9560
BOSQUES ENDÉMICOS DE *JUNIPERUS* SPP.

AUTORES
Daniel Montesinos, Rüdiger Otto y Jose María Fernández Palacios

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO

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

Grupo Tragsa

Coordinación general

Elena Bermejo Bermejo y Francisco Melado Morillo.

Coordinación técnica

Juan Carlos Simón Zarzoso.

Colaboradores

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

Diseño y maquetación

Diseño y confección de la maqueta: Marta Munguía.
Maquetación: Do-It, Soluciones Creativas.

Agradecimientos

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

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

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

Asociación Española de Ecología Terrestre

Autores: Daniel Montesinos[1], Rüdiger Otto[2] y José María Fernández Palacios[2].

[1]Centro de Investigación Sobre Desertificación. CIDE (CSIC-UV-GV), [2]Univ. de La Laguna.

Colaboraciones específicas relacionadas con los grupos de especies:

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

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

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

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

Plantas: Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas (SEBCP). Jaime Güemes Heras, Álvaro Bueno Sánchez (directores), Reyes Álvarez Vergel (coordinadora general), Sara Mora Vicente (coordinadora regional), Sara Mora Vicente, Manuel Valentín Marrero Gómez, Eduardo Carqué Álamo, Rut Sánchez de Dios, Fernando Gómez Manzaneque, Juana María González Mancebo, Jairo Patiño Llorente y Jonay D. Marrero-Barreto (colaboradores-autores).

Colaboración específica relacionada con suelos:

Sociedad Española de la Ciencia del Suelo (SECS). Antonio Rodríguez Rodríguez, Carmen Arvelo, José Luis Mora.

Fotografía de portada: Daniel Montesinos.

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, Otto, R. & Fernández Palacios, J. M., 2009. 9560 Bosques endémicos 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. Madrid. 84 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

ÍNDICE

1. **PRESENTACIÓN GENERAL** 7
   - **1.1.** Código y nombre 7
   - **1.2.** Descripción 8
   - **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 16
   - **2.3.** Subtipos 17
   - **2.4.** Especies de los anexos II, IV y V 18
   - **2.5.** Exigencias ecológicas 20

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 28
   - **3.3.** Evaluación de la estructura y función 30
     - **3.3.1.** Factores, variables y/o índices 30
     - **3.3.2.** Protocolo para determinar el estado de conservación global de la estructura y función 32
     - **3.3.3.** Protocolo para establecer un sistema de vigilancia global del estado de conservación de la estructura y función 34
   - **3.4.** Evaluación de las perspectivas de futuro 34
   - **3.5.** Evaluación del conjunto del estado de conservación 36

4. **RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN** 37

5. **INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA** 39
   - **5.1.** Bienes y servicios 39
   - **5.2.** Líneas prioritarias de investigación 39

6. **BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA DE REFERENCIA** 41

7. **FOTOGRAFÍAS** 45

Anexo 1: Información complementaria sobre especies 53

Anexo 2: Información edafológica complementaria 73

1. PRESENTACIÓN GENERAL

1.1. CÓDIGO Y NOMBRE

9560 Bosques endémicos de *Juniperus* spp(*).

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

9560 Bosques de altitud media dominados por de *Juniperus* spp(*). arbóreos. Los matorrales arborescentes (32.13 y 31.3) no se incluyen en este hábitat.

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

Bosques de altitud media dominados por *Juniperus* spp. arbóreos. Los matorrales arborescentes (32.13 y 31.3) no se incluyen en este tipo de hábitat.

Subtipos:

42.A2 – Bosques de sabina albar *(Juniperon thuriferae)*. Bosques dominados por *Juniperus thurifera* en España, ubicados sobre sustratos calcáreos en los niveles supramediterráneos del rango ibérico y las mesetas vecinas, a menudo con *Pinus sylvestris, P. salzmannii, Juniperus hemisphaerica* y *Berberis hispanica*, en enclaves de la periferia y en la Sierra de Guadarrama; sobre depósitos calcáreos y en algunos silíceos, y en zonas rocosas, cálidas y secas, de las vertientes sur de la Cordillera Cantábrica, entre los ríos Pisuerga y Luna, junto con *Juniperus nana, J. sabina, Berberis vulgaris* ssp. *cantabrica, Rhamnus alpinus, Viburnum lantana*. Suelos de yesos en la depresión del Ebro, con *Rhamnus lycioides*. Suelos arcillosos del Campo de Montiel; Sierra Taibilla. En el sur de Francia (Montagne de Rie): sobre laderas calcáreas supramediterráneas cálidas. En el sur este de los Alpes, en Drôme, Hautes-Alpes y Alpes-de-Haute-Provence, entre 700 y 1.200 metros; sobre laderas calcáreas supramediterráneas cálidas del valle de Isère, en los Alpes occidentales, entre 300 y 500 metros; valles en el interior de Córcega –Pinnera, Rudda, Pruniccia– en ocasiones en masas mixtas con *Pinus laricio*.

42.A3 – Bosques de *Juniperus excelsa (Juniperetum excelsae)*. Formaciones boscosas dominadas por *Juniperus excelsa*, de la zona *Ostryo-Carpinion* de las montañas del norte de Grecia (hasta 900-1.000 m, alrededor del lago Prespa).

42.A4 – Bosques de *Juniperus foetidissima*. Bosques dominados por *Juniperus foetidissima* en zonas del nivel supramediterráneo griego.

42.A5 – Bosques de *Juniperus drupacea*. Bosques de *Juniperus drupacea* en las laderas norte del Monte Parnon, Grecia.

42.A8 – Bosques macaronésicos de *Juniperus cedrus*. Formaciones boscosas de altitud de *Juniperus cedrus* en Tenerife, La Palma, Gomera, Gran Canaria, restringidas a grandes pendientes rocosas. Formaciones de *Juniperus phoenicea* en Tenerife, La Palma, El Hierro, Gran Canaria, La Gomera (*Maytenio-Juniperion phoeniceae* p.). Formaciones endémicas de *Juniperus brevifolia* de las Azores (*Juniperion brevifoliae* p.).

Relaciones con otras clasificaciones de hábitat

EUNIS Habitat Classification 200410
G3.9 Bosques de coníferas dominados por *Cupressaceae* o *Taxaceae*

Palaearctic Habitat Classification 1996
42.A2 Bosques de *Juniperus thurifera*

Palaearctic Habitat Classification 1996
42.A3 Bosques de *Juniperus excelsa*

Palaearctic Habitat Classification 1996
42.A4 Bosques de *Juniperus foetidissima*

Palaearctic Habitat Classification 1996
42.A5 Bosques de *Juniperus drupacea*

Palaearctic Habitat Classification 1996
42.A8 Bosques macaronésicos de *Juniperus*

1.2. DESCRIPCIÓN

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

Los sabinares españoles tienen en común su adaptación a la falta de agua, que les permite ocupar climas y medios muy secos.

La sabina albar *(J. thurifera)* es una especie ibero-norteafricana que, en la Península Ibérica, vive en el Sistema Ibérico meridional, oriente de la Meseta norte, La Mancha y centro del Valle del Ebro, con poblaciones relictas subrupícolas en la Cordillera Cantábrica, Sistema Central y montañas Béticas. Es propia de climas muy continentales, fríos en invierno y con una fuerte sequía estival. Reemplaza a las quercíneas dominantes en el paisaje del interior peninsular cuando la precipitación es escasa (por ejemplo, Valle del Ebro), sobre todo si los sustratos son desfavorables (por ejemplo, en los suelos muy rocosos o pedregosos de las parameras del Sistema Ibérico).

El sabinar albar forma bosques abiertos que llevan un manto arbustivo adaptado a la luz directa. En los sabinares más fríos (parameras) crece *Juniperus communis, Genista pumila, Erinacea anthyllis, Artemisia pedemontana, Festuca hystrix*, etc. En los menos fríos (Valle del Ebro, La Mancha), *J. phoenicea, J, oxycedrus, Rosmarinus officinalis, Quercus coccifera*, etc. El sabinar negral canario comparte el espacio con el acebuchal, si bien relegado a los extremos más secos, muchas veces acantonado en espolones, pendientes abruptas y bordes de acantilados batidos por el viento marino.

Los sabinares peninsulares son importantes para las aves invernantes, que encuentran en ellos refugio y alimento (arcéstidas). Y las aves a su vez, son claves en la dispersión de sus semillas y, por tanto, en la regeneración de sus bosques.

Los sabinares negrales canarios *(J. phoenicea)* están presentes en casi todas las islas, mientras que la presencia de cedros *(J. cedrus)* es más local y escasa. El sabinar canario se sitúa en la zona semiárida de las medianías bajas entre el matorral costero o cardonal-tabaibal y la laurisilva a barlovento con un rango altitudinal entre 0-200 y 500 m, y entre el matorral costero y el pinar a sotavento de las islas, con un rango altitudinal más amplio entre 300-500 y 700-900 m. Se encuentra en todas las islas, faltando sólo en Fuerteventura y Lanzarote, mostrando una distribución actual muy escasa, con excepción de El Hierro y La Gomera, debido a la destrucción y degradación masiva por la actividad antrópica. Constituiría gran parte del área potencial del bosque termófilo de las islas occidentales y centrales, formando un cinturón vegetal alrededor de algunas islas (El Hierro, Tenerife).

El sabinar canario forma bosquetes perennifolio-esclerófilo con afinidad mediterráneo norafricana que crece en los pisos bioclimáticos infra-termomediterráneo xerofítico semiárido de las islas (Rivas Martínez *et al.,* 1993). Es dominado por la sabina (*Juniperus turbinata* ssp. *canariensis,* (Guyot, A.L., Rivas-Mart. *et al.,* 1993), que está también clasificada como *Juniperus phoenicea* var. *turbinata* (Adams *et al.*, 2006), pequeño árbol que alcanza los 10 m de altura, y representa una variante del bosque termófilo, formación vegetal poliespecífica heterogénea y extraordinariamente rica en endemismos en la cual pueden participar y dominar, según las condiciones ambientales, otros pequeños árboles como el acebuche *(Olea cerasiformis),* el almácigo *(Pistacia atlantica),* el lentisco *(Pistacia lentiscus),* el peralillo *(Maytenus canariensis),* el mocán *(Visnea mocanera),* la palmera canaria *(Phoenix canariensis),* el drago *(Dracaena drago),* el saquitero *(Heberdenia excelsa)* o el marmolán *(Sideroxylon canariensis)*. En el estrato arbustivo aparecen numerosos elementos endémicos, con especies de *Hypericum, Echium, Asparagus, Rhamnus, Jasminum, Carlina, Globularia, Convolvulus, Marcetella, Dorycnium, Bosea, Sonchus, Marcetella, Micromeria, Teline, Erysimum* etc. Los sabinares negrales canarios llevan una fauna parecida a la del acebuchal (tipo de hábitat 9320).

El cedro canario es un enebro arborescente relicto, que vive en crestones en el límite superior del pinar canario. Hoy día queda reducido a poblaciones residuales de las cumbres de Tenerife, La Palma y La Gomera.

1.3. PROBLEMAS DE INTERPRETACIÓN

No se presentan problemas de interpretación de los bosques endémicos de *Juniperus* spp. ya que la presencia de alguna de las especies de *Juniperus* que los definen es suficiente para identificar el tipo de há-

bitat. Orientativamente se puede considerar que nos encontramos ante un bosque de 9560* si encontramos más de 100 pies por ha.

No obstante se recomienda consultar el tipo de hábitat 5210 Matorrales arborescentes de *Juniperus* dentro del cual pueden hallarse formaciones arbustivas en las que puede estar presente *J. thurifera*. La diferenciación básica entre ambos es la talla de sus individuos que formarán o bien matorrales o bien arbustos. No hay un criterio objetivo para distinguir entre ambos, así que la distinción entre un matorral de *J. thurifera* en transición hacia un bosque de *J. thurifera* es difícil. No obstante la distinción no es crucial dado que ambos tipos de hábitat poseen una estructura y función similar únicamente distinguible por el porte de sus individuos. Un criterio orientativo para calificar un bosque como tal puede ser el de que presente individuos de más de tres metros de alto.

1.4. ESQUEMA SINTAXONÓMICO

Tabla 1.1

Clasificación del tipo de hábitat 9560*.
Datos del *Atlas y Manual de los Hábitat de España* (inédito).

Código del tipo de hábitat de interés comunitario	Hábitat del *Atlas y Manual de los Hábitat de España*	
	Código	Nombre
4090-9550-9560*	**3090C0/855010/856510**	***Cisto-Pinion canariensis* Rivas Goday & Esteve ex Esteve, 1969**
9550-9560*	855012-856511	*Loto hillebrandii-Pinetum canariensis* Santos, 1983
9550-9560*	855014-856512	*Sideritido solutae-Pinetum canariensis* Esteve, 1973
4090-8320-9560*	**3090D0/732040/856520**	***Spartocytision nubigeni* Oberdorfer ex Esteve, 1973**
4090-9560*	3090D2-856521	*Spartocytisetum nubigeni* Oberdorfer ex Esteve, 1973
4090-9560*	3090D3-856522	*Telino benehoavensis-Adenocarpetum spartioidis* Santos, 1983
5110-5330-9560*	**411030/411040/433310/856120**	***Asparago albi-Rhamnion oleoidis* Rivas Goday ex Rivas-Martínez, 1975**
9560*	856121	*Chamaeropo humilis-Juniperetum phoeniceae* Rivas-Martínez in Alcaraz, T.E. Díaz, Rivas-Martínez & Sánchez, P., 1989
5210-5330-9540-9560*	**421010/433530/854010/856130**	***Rhamno lycioidis-Quercion cocciferae* Rivas Goday ex Rivas-Martínez, 1975**
9560*	856131	*Buxo sempervirentis-Juniperetum phoeniceae* Rivas-Martínez, 1969
9560*	856132	*Rhamno lycioidis-Juniperetum phoeniceae* Rivas-Martínez & G. López in G. López, 1976
9530-9560*	**853350/866110**	***Juniperion thuriferae* Rivas-Martínez, 1969**
9530-9560*	853351-856111	*Juniperetum hemisphaerico-thuriferae* Rivas-Martínez, 1969
5330-9320-9370-9560*	**433540/832030/837010/856530**	***Mayteno-Juniperion canariensis* Santos & F. Galván ex Santos, 1983 corr. Rivas-Martínez, Wildpret, Del Arco, O. Rodríguez, Pérez de Paz, García Gallo, Acebes, T.E. Díaz & Fernández-González, 1993**

Sigue ▶

Continuación Tabla 1.1

Código del tipo de hábitat de interés comunitario	Hábitat del *Atlas y Manual de los Hábitat de España*	
	Código	Nombre
9320-9560*	832031-856532	*Junipero canariensis-Oleetum cerasiformis* Rodríguez, Wildpret, Del Arco & Pérez de Paz, 1990 corr. Rivas-Martínez, Wildpret, Del Arco, O.Rodríguez, Pérez de Paz, García Gallo, Acebes, T. E. Díaz & Fernández-González, 1993
9320-9560*	832032-856534	*Pistacio lentisci-Oleetum cerasiformis* Del Arco, Salas, Acebes, M.C. Marrero, Reyes-Betancort & Pérez de Paz inéd.
9320-9560*	832033-856531	*Brachypodio arbusculae-Juniperetum canariensis* F. Galván, 1983 corr. Rivas-Martínez, Wildpret, Del Arco, O. Rodríguez, Pérez de Paz, García Gallo, Acebes, T. E. Díaz & Fernández-González, 1993
9560*	856533	*Junipero canariensis-Rhamnetum crenulatae* Santos, 1983 corr. O. Rodríguez, Del Arco, García Gallo, Acebes, Pérez de Paz & Wildpret, 1998
9560*	856535	*Rubio fruticosae-Juniperetum canariensis* Santos in Rivas-Martínez, Wildpret, Del Arco, O. Rodríguez, Pérez de Paz, García Gallo, Acebes, T.E. Díaz & Fernández-González, 1993

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 9560*, presentan alguna asociación que sí lo está.

1.5. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Figura 1.1
Mapa de distribución del tipo de hábitat 9560* por regiones biogeográficas en la Unión Europea. Datos de las listas de referencia de la Agencia Europea de Medio Ambiente.

En el mapa de la figura 1.2, parece indicarse presencia de *J. thurifera* en la provincia de Alicante, aunque como se refleja en el mapa de la figura 1.3, no se conoce la presencia de la especie en dicha provincia.

Figura 1.2

Mapa de distribución estimada del tipo de hábitat 9560*. 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	660,45	387,70	58,70
Atlántica	3.920,64	2.628,45	67,04
Macaronésica	1.363,80	1.258,99	92,31
Mediterránea	192.935,52	110.803,20	57,43
TOTAL	**198.880,41**	**115.078,34**	**57,86**

Tabla 1.2

Superficie ocupada por el tipo de hábitat 9560* 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 9560*. Datos de los formularios normalizados de datos de la red Natura 2000, enero de 2006.

Región biogeográfica	Evaluación de LIC (número de LIC)				Superficie incluida en LIC (ha)
	A	B	C	In	
Alpina	—	—	—	—	—
Atlántica	3	—	—	—	4.876,47
Macaronésica	15	24	21	—	2.207,34
Mediterránea	25	41	6	—	114.117,11
TOTAL	**43**	**65**	**27**	**—**	**121.200,92**

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 9560*.

Tabla 1.3

Número de LIC en los que está presente el tipo de hábitat 9560*, y evaluación global de los mismos respecto al tipo de hábitat. La evaluación global tiene en cuenta criterios de representatividad, superficie relativa y grado de conservación.

Figura 1.4

Frecuencia de cobertura del tipo de hábitat 9560* 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 9560* en España por comunidades autónomas en cada región biogeográfica.

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

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

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

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

		ALP	ATL	MED	MAC
Andalucía	Sup.	—	—	4,35%	—
	LIC	—	—	—	—
Aragón	Sup.	87,94%	—	23,19%	—
	LIC	—	—	34,72%	—
Canarias	Sup.	—	—	—	100%
	LIC	—	—	—	100%
Cantabria	Sup.	—	0,24%	0,06%	—
	LIC	—	—	—	—
Castilla-La Mancha	Sup.	—	—	39,90%	—
	LIC	—	—	25%	—
Castilla y León	Sup.	—	96,16%	19,22%	—
	LIC	—	100%	25%	—
Cataluña	Sup.	12,05%	—	1,50%	—
	LIC	—	—	—	—

Sigue ▶

Continuación Tabla 1.4

		ALP	ATL	MED	MAC
Comunidad de Madrid	Sup.	—	—	<0,01%	—
	LIC	—	—	2,77%	—
Comunidad Valenciana	Sup.	—	—	5,89%	—
	LIC	—	—	12,5%	—
Islas Baleares	Sup.	—	—	0,09%	—
	LIC	—	—	—	—
La Rioja	Sup.	—	—	0,42%	—
	LIC	—	—	—	—
Navarra	Sup.	—	2,65%	0,12%	—
	LIC	—	—	—	—
País Vasco	Sup.	—	0,94%	0,15%	—
	LIC	—	—	—	—
Región de Murcia	Sup.	—	—	5,03%	—
	LIC	—	—	—	—

2. CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA

2.1. REGIONES NATURALES

Región biogeográfica	Superficie (ha)	%	Región natural	Superficie (ha)	%
ATLÁNTICA	3.337,21	3,21	ATL1	286	0,28
			ATL4	30	0,03
			ATL8	3.021	2,91
MACARONÉSICA	1.758,24	1,69	MAC1	120	0,12
			MAC2	196	0,19
			MAC3	47	0,05
			MAC4	103	0,10
			MAC5	11	0,01
			MAC6	1.159	1,11
			MAC7	122	0,12
MEDITERRÁNEA	98.867,62	95,09	MED2	677	0,65
			MED7	13.901	13,37
			MED8	2.861	2,75
			MED10	9.960	9,58
			MED11	925	0,89
			MED12	2.053	1,97
			MED13	194	0,19
			MED16	1.205	1,16
			MED18	5.621	5,41
			MED21	3	0,00
			MED25	12	0,01
			MED27	1.145	1,10
			MED35	93	0,09
			MED39	239	0,23
			MED48	59.830	57,55
			MED49	148	0,14
			MED51	0	0,00

Tabla 2.1

Distribución de la superficie del tipo de hábitat 9560* por regiones naturales.

Figura 2.1
Mapa de distribución del tipo de hábitat 9560 por regiones naturales.

2.2. FACTORES BIOFÍSICOS DE CONTROL

Los bosques peninsulares de *J. thurifera* se encuentran generalmente en zonas de alta montaña, siendo típicamente la especie arbórea dominante en los lugares en los que se halla. Como otras especies de distribución relíctica habita en zonas en las que las condiciones ambientales son tan duras que otras especies tienen dificultades para sobrevivir o pierden habilidades competitivas frente a las aptitudes de *J. thurifera*. Estas zonas se suelen caracterizar por experimentar bajas temperaturas durante gran parte del año y unas precipitaciones moderadas o bajas que se concentran en invierno, en forma de nieve, lo cual las hace poco aprovechables para las plantas, provocando que la precipitación útil sea mucho menor que la nominal, por lo que se ha denominado a muchas de estas zonas como semiáridas frías.

J. thurifera tolera un amplio rango de temperaturas, desde las altas temperaturas típicas del verano mediterráneo hasta las bajas temperaturas propias de ambientes alpinos, lo que la convierte en una especie muy tolerante a las condiciones físicas adversas, siendo por el contrario su lento crecimiento una desventaja frente a especies competidoras de crecimiento más rápido cuando, estas son capaces de tolerar las duras condiciones ambientales soportadas por *J. thurifera*.

La baja disponibilidad de recursos (agua y nutrientes) de los ambientes que habita, pueden limitar grandemente la fertilidad de sus poblaciones y experimentos de fertirrigación han demostrado aumentar su fertilidad en hasta un 300% (Montesinos, 2007).

Por su parte, la escasa representación actual de los sabinares en Canarias hace compleja la caracterización de los factores biofísicos que controlan su distribución. En Gran Canaria, los sabinares ocupan las medianías de las vertientes meridionales, a sotavento de los vientos dominantes, mientras que en

las islas occidentales (Tenerife, La Palma, La Gomera y El Hierro) lo hacen en las medianías de ambas vertientes. Esta ubicación les proporciona unas temperaturas suaves a lo largo del año (no en vano integran junto con otras comunidades los denominados bosques termófilos), con medias anuales situadas entre los 17 y 19 ºC, y unas precipitaciones anuales, centradas entre otoño y primavera que pueden oscilar entre los 200 y los 500 mm dependiendo de la isla y la vertiente que ocupen.

2.3. SUBTIPOS

A) Sabinares ibéricos

Podemos distinguir cuatro subtipos fundamentales de sabinares de *J. thurifera* en la Península Ibérica atendiendo a criterios ecológicos y fitosociológicos (basado en Costa Tenorio *et al.*, 1993b):

A.I. Sabinares ibéricos cantábricos

Comprenden los núcleos de sabina albar localizados en las laderas de la Cordillera Cantábrica (León y Palencia). Estas poblaciones se encuentran caracterizadas por la presencia de *Lithodora difusa, J. sabina, Berberis vulgaris, Anthyllis vulneraria, Rhamnus alpina, Crataegus monogyna, Prunus spinosa* y *Brachypodium sylvaticum*. A menudo aparecen en masas forestales mixtas con presencia de *Quercus faginea, Q. pyrenaica* y en ocasiones *Sorbus aria*.

Los sabinares albares de este subtipo se caracterizan por encontrarse en laderas de alta montaña con elevada pendiente y abundancia de rocas. Aparecen en laderas soleadas de entre 1.150 y 1.300 m de altitud, empinadas y muy rocosas con precipitaciones elevadas y temperaturas muy bajas de clima atlántico. Estas condiciones se traducen en formaciones de densidad moderada donde los individuos son normalmente de reducido tamaño. Por lo demás, su ecología, estructura y función es similar al del resto de sabinares peninsulares.

A.II. Sabinares ibéricos de paramera

Estos sabinares se encuentran en altitudes de entre 1.000 y 1.800 m, en zonas continentales del interior peninsular y constituyen la mayor parte de los sabinares albares peninsulares. Estas poblaciones se dan en áreas con pendientes menos pronunciadas y son mucho más secas que las del subtipo anterior. Los individuos presentan un porte mucho mayor y en ocasiones hacen frente a fuertes déficits hídricos. Las encinas *(Q. ilex)* son escasas y en las zonas más húmedas pueden aparecer con *Pinus sylvestris* e incluso *P. nigra*. Aparecen frecuentemente *Genista scorpius,* y *G. rigidísima* así como *Erinacea anthyllis* en altitud.

A.III. Sabinares ibéricos termófilos

En altitudes algo inferiores (800-1.100 m), sobre todo en el Valle del Ebro (Zaragoza) y los Campos de Montiel (Albacete y Murcia), aparecen unos sabinares con mayor presencia de encinas. Estas zonas de inversión térmica son florísticamente pobres, apareciendo únicamente un desdibujado estrato arbustivo.

A.IV. Sabinares ibéricos acidófilos

Los sabinares ubicados sobre suelos ácidos aparecen acompañados de especies típicas de dichos suelos, como: *Cistus laurifolius, Lavandula stoechas, Thymus mastichina, Quercus pyrenaica* y *Cistus ladanifer*. Y se pueden encontrar en localidades de Soria, Segovia, Guadalajara y Burgos.

Para una descripción sintaxonómica de los subtipos de sabinar albar se recomienda la lectura de Costa Tenorio *et al.*, (1996).

B) Sabinares macaronésicos

Dada su ubicación altitudinal entre el matorral costero y la laurisilva a barlovento, y entre el matorral costero y el pinar a sotavento de las islas, el sabinar macaronésico está en contacto con todos los grandes ecosistemas del archipiélago, con excepción del matorral de cumbre. Por lo tanto, podemos diferenciar, en función de la orientación y de la altitud que determina las condiciones climáticas, los siguientes subtipos de sabinares:

B.I. Sabinar macaronésico seco

El sabinar seco, con precipitaciones entre 200 y 300 mm, una evapotranspiración elevada y temperaturas

más altas debido a su orientación meridional, está presente en todas las islas Canarias centrales y occidentales sobre todo en las fachadas a sotavento o en zonas más secas de barlovento. Posiblemente también estuvo representado en el pasado en las cumbres altas de Lanzarote (Famara) y Fuerteventura (Jandía). A veces se considera esta variante como sabinar típico (Fernández Galván, 1983, Rivas-Martínez *et al.*, 1993). Se trata de un bosquete abierto, sin llegar a formar una bóveda continua y rico en arbustos heliófilos. Participan elementos termófilos adaptados a un estrés hídrico moderado en verano como *Pistacia atlantica*, *Rhamnus crenulata*, *Olea cerasiformis*, *Carlina salicifolia*, *Carlina canariensis*, *Convolvulus floridus*, *Jasminum odoratissimum*, *Globularia salicina, Echium aculeatum*, *Retama rhodorhizoides, Bupleurum salicifolium* y además se entremezclan, en zonas más abiertas, especies típicas del matorral costero como las tabaibas *(Euphorbia lamarckii, E. balsamifera),* el cardón *(Euphorbia canariensis),* el tasaigo *(Rubia fruticosa),* el verode *(Kleinia neriifolia),* el cornical *(Periploca laevigata)* o especies de *Lavandula* y *Argyranthemum*.

Un subtipo del sabinar seco se puede considerar el sabinar con pinos (o pinares con sabinas) en transición con el pinar a sotavento entre 700 y 900 m con alta presencia de *Pinus canariensis* y especies de los géneros *Cistus* y *Micromeria* (Salas *et al.*, 1998; Von Geisberg, 2005; González Artiles, 2006).

B.II. Sabinar macaronésico húmedo

El sabinar húmedo se sitúa generalmente en las fachadas a barlovento influidas indirectamente por el mar de nubes y por una irradiación atenuada que da lugar a temperaturas más bajas, una evapotranspiración reducida y precipitaciones un poco más elevadas entre 300 y 450 mm. Es típico de las fachadas a barlovento en la zona de transición entre los bosques termófilos y el monteverde entre 300 y 500 m de altitud, pero puede aparecer localmente también en sitios a sotavento con condiciones más húmedas (Fernández Galván, 1983; Santos, 1983; Rivas-Martínez *et al.*, 1993; Del Arco *et al.*, 1996; von Gaisberg, 2005).

Se sitúa generalmente justo debajo de la zona de la influencia directa del mar de nubes. Participan elementos termófilos más exigentes respecto a la disponibilidad de recursos hídricos como *Maytenus canariensis*, *Hypericum canariense*, *Rumex lunaria*, *Erysimum bicolor, Echium strictum* y especies de *Sonchus*, *Argyranthemum*, *Pericallis, Marcetella* y *Lavateria*. Además entran especies típicas de la laurisilva seca como *Visnea mocanera*, *Sideroxylon canariensis*, *Heberdenia excelsa* (población termófila), *Erica arborea*, *Myrica faya*, *Picconia excelsa* o *Arbutus canariensi*s. Aperecen también helechos de la laurisilva como *Polypodium macaronesicum*, *Adiantum reniforme* o *Davallia canariensis*. Los sabinares húmedos, si no se encuentran demasiado antropizados, suelen ser más densos que los sabinares secos y pueden llegar a una cobertura del 80% (von Gaisberg, 2005). La regeneración también está favorecida por el aumento de la disponibilidad de agua y la mayor cobertura.

2.4. ESPECIES DE LOS ANEXOS II, IV Y V

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 aportada por los autores, se encuentran común o localmente presentes en el tipo de hábitat de interés comunitario 9560*.

Taxón	Anexos Directiva	Afinidad* hábitat	Afinidad* subtipo	Comentarios
PLANTAS				
Anagyris latifolia Brouss. ex Willd.	II IV	Obligatoria		
Argyranthemum winteri (Svent.) Humphries	II IV	Especialista		
Cheirolophus duranii (Burchard) Holub	II IV	Preferencial		
Cheirolophus ghomerytus (Svent.) Holub	II IV	Preferencial		
Convolvulus lopezsocasi Svent.	II IV	Preferencial		
Dendriopoterium pulidoi Svent. ex Bramwell	II IV	Especialista		
Dorycnium spectabile (Choisy ex Ser. in DC.) Webb & Berthel.	II IV	Obligatoria		
Dracaena draco L.	IV	Obligatoria		
Limonium arborescens (Brouss.) Kuntze	II IV	Especialista		
Limonium dendroides Svent.	II IV	Preferencial		
Sideritis cystosiphon Svent.	II IV	Preferencial		
Sideritis infernalis Bolle	II IV	Obligatoria		
Sideritis marmorea Bolle	II IV	Especialista		
Sideroxylon marmulano Banks ex Lowe	IV	Preferencial		
Teline rosmarinifolia Webb & Berthel.	II IV	Preferencial		

A) Sabinares Ibéricos

Se desconoce la presencia de ninguna especie vegetal incluida en ninguno de los anexos de la Directiva de Hábitats en los bosques endémicos de *Juniperus* spp.

B) Sabinares macaronésicos

En cuanto a los sabinares canarios, se pueden asignar las especies de plantas vasculares citadas en la tabla superior al conjunto de bosques termófilos, aunque dado el estado deteriorado de los sabinares canarios, no se puede asignar las siguientes especies con seguridad a estas formaciones. Algunas de estas especies tiene una distribución muy local (endemismos locales), otras tienen o probablemente tenía una distribución amplia.

AVES				
Fringilla coelebs ombriosa	Anexo I Directiva de Aves	No preferencial		

MAMÍFEROS				
Felis silvestris	IV	No preferencial		

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

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 9560*.

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 de Biología de la Conservación de Plantas (SEBCP); la Asociación Herpetológica Española (AHE); la Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife) y la Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos (SECEM).

2.5. EXIGENCIAS ECOLÓGICAS

Climatología

Los bosques ibéricos de *J. thurifera* soportan una amplia variación de precipitación, y son capaces de soportar un duro clima continental (Gómez-Manzaneque, 1997) ya que se trata de una especie relíctica de los bosques esteparios pre-glaciares del terciario (Suárez Cardona *et al.*, 1991). Sus poblaciones más secas experimentan una precipitación anual media de tan solo 360 mm (Purburrell, Zaragoza) y las más húmedas con precipitaciones de hasta 1.274 mm (Crémenes, León; datos INM). Con respecto al rango de temperaturas, podemos encontrar un rango de variación similar, en el que ambas poblaciones corresponden igualmente con los extremos de temperatura en la Península Ibérica: variando desde una temperatura media anual de 8,8 °C (Crémenes, León) hasta 15,2 °C (Purburrell, Zaragoza). Experimenta temperaturas mínimas medias de 2,2 °C (Crémenes, León) y máximas medias de 21,8 °C (Purburrell, Zaragoza), y puede soportar temperaturas mínimas y máximas absolutas de entre 40 °C hasta -25 °C (Comín Sebastian, 1987). Esta combinación de temperaturas y precipitaciones hace que los sabinares albares ibéricos deban soportar déficits hídricos de entre 751 mm hasta -352 mm.

El espacio climático donde se desarrollan los sabinares canarios, se caracteriza por una precipitación media anual entre 200 y 450 mm y una temperatura media anual entre 17 y 19 °C. Estas condiciones climáticas se encuentran a barlovento de las islas entre 0-200 y 500 m de altitud, y a sotavento entre 300-500 y 700-900 m de altitud. Es un clima mediterráneo oceánico, con pluviometría invernal entre octubre y abril y veranos cálidos y secos, pero sin estrés térmico en invierno, dado el carácter atemperador del Océano Atlántico y la ubicación del archipiélago en la región subtropical. En las fachadas a barlovento, las altas temperaturas y la evapotranspiración elevada en verano son atenuadas por la presencia frecuente del mar de nubes, que se forma en zonas más altas, fuera del área potencial del bosque termófilo, pero influyendo el clima del mismo. En el sur de las islas, el estrés hídrico es más intenso y el límite altitudinal inferior de esta formación vegetal se determina por las condiciones hídricas locales, muchas veces influidas de forma significativa por la exposición del terreno (sur o norte) y el desarrollo edáfico.

Topografía, geomorfología y edafología

En la Península los sabinares albares se ubican en zonas de montaña con altitudes desde 140 m (Zaragoza) hasta 1.800 m (Teruel), aunque los sabinares españoles suelen situarse entre los 1.100 y 1.300 m (Costa Tenorio *et al.*, 1993a). Las sabinas 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 en los que la pendiente es mas bien reducida o incluso nula. Aunque su distribución es casi exclusiva sobre suelos calcáreos de edad Devónica, Jurásica y Cretácica, algunos sabinares se localizan sobre depósitos terciarios de facies continental y excepcionalmente sobre sustratos de tipo ácido como pizarras, gneises o rañas (Costa Tenorio *et al.*, 1993a). Ésto evidencia la indiferencia de la sabina al tipo de suelo pese a que la gran mayoría de las poblaciones aparecen sobre sustrato calcáreo. Se trata en cualquier caso de suelos esqueléticos, extremadamente poco profundos, y con abundancia de roca (Ceballos & Ruiz de la Torre, 1979).

En la región Macaronésica**,** los restos de sabinares o grupos de individuos aislados están refugiados en zonas muy rocosas y, en muchos casos, inaccesibles en riscos y laderas de barrancos. No obstante, se encuentran algunas poblaciones densas de sabina sobre suelos muy profundos y bien desarrollados en La Gomera y El Hierro (von Gaisberg, 2005), lo que nos indica que probablemente el sabinar húmedo crece o crecía en zonas con suelos profundos a barlovento, donde el ser humano transformó el paisaje de forma drástica, especialmente en los últimos cinco siglos. Debido al intenso uso de esta franja altitudinal de las medianías, tanto para fines agríco-

las o artesanales como para los propios asentamientos rurales, los bosques termófilos desaparecieron casi por completo en las islas de Gran Canaria, Tenerife y La Palma (Rodríguez & Marrero, 1990). Sólo en el norte y noroeste de La Gomera y El Hierro quedan unos sabinares relativamente conservados (Fernández Galván, 1983; von Gaisberg, 2005). Respecto al tipo de sustrato que necesita la sabina, no se ha encontrado diferencias significativas entre sustrato basáltico y sustrato sálico (composición fonolítica/traquítica) (González Artiles, 2006). El mapa corológico de la sabina tampoco indica diferencias respecto al sustrato (Barquín Diez & Voggenreiter, 1988).

Especies características y diagnósticas

La especie característica y diagnostica de los sabinares continentales es, por supuesto, *J. thurifera*. Ésta puede presentarse en bosques puros en los que es la única especie arbórea o en masas mixtas en distinta proporción con *Quercus faginea, Q. ilex, Q. pyernaica, 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 dependen grandemente de las condiciones climatológicas, geográficas y ambientales de cada población (Costa Tenorio *et al.*, 1993a). Es frecuente, no obstante, encontrar individuos de *Juniperus communis, J. phoenicea, J. sabina, Berberis hispanica, Astragalus boissieri, Erinacea anthyllis, Rhamnus saxatilis, Artemisia assoana*. También es frecuente encontrar distintas especies de los géneros *Helianthemum, Sideritis, Agropyrum, Ononis, Koeleria, Stipa, Brachipodium, Rosa, Salvia, Sideritis, Poa, Centaurea,* etc. (Costa Tenorio *et al.*, 1987; Costa Tenorio *et al.*, 1993a; Costa Tenorio *et al.*, 1993b; Costa Tenorio *et al.*, 1996). Se puede consultar la lista completa de 762 taxones de flora vascular presente en los sabinares albares ibéricos en Costa Tenorio *et al.*, (1993a).

Las formaciones del bosque termófilo en Canarias tienen una afinidad florística con la región mediterránea y norafricana (Santos, 1998). Para las especies arbóreas mas importantes (*Pistacia, Olea, Juniperus, Phoenix, Dracaena, Maytenus, Sideroxylon*) y algunos arbustos escleróphilos (*Globularia, Hypericum, Jasminum, Teucrium*), se ha propuesto un origen tropical terciario europeo o norafricano (Aubreville, 1976; Quézel, 1983). Se trata de elementos de una vegetación adaptada a un clima tropical seco, que bordeaba el antiguo Mar de Tethis. La mayoría de las especies arbóreas y arbustivas que forman los bosques termófilos son perennifolio-esclerófilas *(Juniperus, Olea, Maytenus, Pistacia lentiscus, Jasminum, Globularia),* pero participan también especies caducifolias *(Pistacia atlantica, Rhamnus crenulata, Hypericum canariense)*. Debido al carácter abierto de estos bosquetes, se encuentra un gran número de especies arbustivas formando un sotobosque o un matorral de sustitución alrededor de los grupos de árboles termófilos con participación de elementos del matorral costero en zonas más secas o de la laurisilva en zonas más húmedas.

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

Dinámica de poblaciones y del sistema

Los sabinares peninsulares presentan un amplio rango de densidades, variando entre los 104 y los 925 árboles adultos por hectárea (Montesinos, 2007). La proporción de sexos (machos/total) varía entre 0,29 y 0,57 (Montesinos, 2007) aunque dado el alto número de individuos adultos no reproductivos es una estima que debe ser interpretada con cautela y no se puede asegurar que hayan desviaciones significativas respecto a la paridad entre sexos. No obstante, no parece haber segregación espacial de sexos (Pavón-García, 2005) aunque machos y hembras presentan diferentes adaptaciones fisiológicas para compensar distintos gastos reproductivos (Montesinos, 2007). La estructura poblacional suele estar compuesta por individuos de distintas edades y, en general, los sabinares españoles se encuentran en buen estado, presentando reclutamientos desde moderados (Orozco Bayo *et al.*, 1993) hasta espectacularmente altos (por ejemplo, Pavón-García, 2005) y numerosas observaciones incluso apuntan a que en las proximidades de las masas de *J. thurifera* se están produciendo colonizaciones de extensas áreas de cultivo abandonadas. En estas

áreas de cultivo abandonadas, las sabinas colonizan los antiguos campos de cereal junto con las especies típicas de montaña descritas en el subapartado anterior. Cuando encontramos masas mixtas, aunque éstas se pueden dar con distintas especies de *Quercus* y *Pinus*, las especies arbóreas más frecuentes son *Pinus nigra* y *Quercus faginea*. Aunque estas formaciones tienden a ser estables, e incluso pueden favorecer la regeneración de *J. thurifera* (Orozco Bayo *et al.*, 1993). Una vez establecida *J. thurifera* presenta una gran resistencia y resiliencia a los cambios, siendo capaz de convertirse en la especie dominante a largo plazo debido a su longevidad y resistencia.

En Canarias**,** las densidades de individuos varían de forma considerable entre 90 y 200 pies/ha para los individuos adultos y entre 227 y 1.039 pies/ha para las plantas juveniles (altura < 50 cm) según las condiciones ambientales y la historia del aprovechamiento del lugar. En zonas de pastoreo intenso durante siglos (por ejemplo, La Dehesa, El Hierro), existen sabinares abiertos con grupos de sabinas dentro de una matriz de pastizales y matorrales de sustitución. En general, la mayoría de los restos de sabinares en el archipiélago se encuentran en un estado muy degradado, lo que se refleja en una presencia muy reducida de *Juniperus* (a veces sólo hay pies sueltos), igual que de los otros árboles termófilos como *Olea*, *Maytenus* o *Pistacia,* por el otro lado, se nota una presencia fuerte de elementos de matorrales de sustitución. Algunos de estos sabinares sobre suelos menos degradados y con recursos hídricos suficientes muestran una regeneración importante (Otto *et al.*, 2006 a). De todas formas, la regeneración de la sabina es muy lenta, debido a los problemas de germinación de los frutos y de establecimiento de las plántulas por el estrés hídrico (Otto obs. pers.), así como al crecimiento muy lento de esta especie. El primer estudio dendrocronológico indica que el ritmo de crecimiento de la sabina canaria en condiciones naturales es de 2 a 4 cm al año, siendo en la juventud un poco más rápido que en la senescencia (Otto *et al.*, 2006 b). Por lo tanto, un sabinar en estado avanzado de sucesión tendrá un estrato arbóreo con una altura media de 3,5 m formado por individuos de ciento cincuenta a doscientos años de edad como valor medio.

Variación estacional

Las sabinas ibéricas son muy longevas por lo que su 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 son muy abundantes. La floración y la fructificación de *J. thurifera* marca 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,* que aumentan o disminuyen su presencia en función del tamaño de cosecha de esta especie de fructificación vecera (Santos *et al.*, 1999).

En Canarias**,** debido al clima mediterráneo caracterizado por un estrés hídrico intenso en verano, la vegetación muestra ritmos estacionales respecto a crecimiento, floración, producción de frutos etc., lo que distingue estas formaciones del bosque de la laurisilva con carácter claramente tropical (Fernández-Palacios *et al.*, 2004).

Ecología del paisaje

Los sabinares poseen unas características particulares que les conceden un valor paisajístico indudable. Estos ancianos relícticos sobreviven en paisajes de montaña formando estructuras características de alto valor paisajístico. En general, y dada la ubicación de sus poblaciones, la única agresión que sufren a nivel paisajístico es debida a la presencia de campos de cultivo y a la construcción de vías de comunicación. No obstante, a nivel de paisaje estas actividades tienen un impacto limitado en la biología de la especie. Aparte del impacto directo de la remoción directa de individuos, lo cierto es que los sabinares han convivido largos periodos con explotaciones agrícolas 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 9560*.

Región biogeográfica		MED
Área de distribución	Superficie en km^2	988,68
	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)	5
Superficie abarcada dentro del área de distribución	Superficie en km^2	< 988
	Fecha de determinación	2007
	Método utilizado: 3, estudio sobre el terreno; 2, basado en datos de sensores remotos; 1, sólo o principalmente basado en el criterio de expertos	1
	Calidad de los datos: 3, buena; 2, mediana; 1, pobre	1
	Tendencia: 0, estable; + xx %; - xx %	0
	Período evaluado	2000-2007
	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)	5
	Principales presiones	2 + 3
	Amenazas	2
Información complementaria	Área de distribución de referencia favorable en km^2	2.000
	Superficie de referencia favorable en km^2	900

Sigue ▶

Continuación Tabla 3.1

Región biogeográfica		ATL
Área de distribución	Superficie en km^2	33,37
	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)	5
Superficie abarcada dentro del área de distribución	Superficie en km^2	< 33
	Fecha de determinación	2007
	Método utilizado: 3, estudio sobre el terreno; 2, basado en datos de sensores remotos; 1, sólo o principalmente basado en el criterio de expertos	1
	Calidad de los datos: 3, buena; 2, mediana; 1, pobre	1
	Tendencia: 0, estable; + xx %; - xx %	0
	Período evaluado	2000-2007
	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)	5
	Principales presiones	2 + 3
	Amenazas	2
Información complementaria	Área de distribución de referencia favorable en km^2	50
	Superficie de referencia favorable en km^2	30

Sigue

Continuación Tabla 3.1

Región biogeográfica		MAC
Área de distribución	Superficie en km^2	36
	Fecha de determinación	2007
	Calidad de los datos: 3, buena; 2, mediana; 1, pobre	1
	Tendencia: 0, estable; + xx %; - xx %	0
	Período evaluado	2000-2007
	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)	Equilibrio entre 3 (destrucción) y 5 (regeneración natural)
Superficie abarcada dentro del área de distribución	Superficie en km^2	< 36
	Fecha de determinación	2007
	Método utilizado: 3, estudio sobre el terreno; 2, basado en datos de sensores remotos; 1, sólo o principalmente basado en el criterio de expertos	1
	Calidad de los datos: 3, buena; 2, mediana; 1, pobre	1
	Tendencia: 0, estable; + xx %; - xx %	0
	Período evaluado	2000-2007
	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)	Equilibrio entre 3 (destrucción) y 5 (regeneración natural)
	Principales presiones	Urbanizaciones y infraestructuras
	Amenazas	Especies exóticas
Información complementaria	Área de distribución de referencia favorable en km^2	Información insuficiente
	Superficie de referencia favorable en km^2	Información insuficiente

Anexo a la tabla del apartado 3.1 para la Región Macaronésica

Se propone que el escenario temporal inicial para evaluar el cambio en el área de distribución sea el momento de la declaración del tipo de hábitat como tipo de hábitat de interés por la red Natura 2000 de la Unión Europea.

En las islas Canarias, el área de distribución potencial del bosque termófilo, incluidos los sabinares y otras formaciones termófilas como acebuchales, almacigales, lentiscales, dragonales y palmerales, ocupó las medianías bajas, aproximadamente entre 0-200 y 500 m a barlovento, y entre 300-500 y 700-900 m a sotavento. Se caracteriza por un clima mediterráneo con una precipitación media anual, principalmente lluvias invernales, entre 200 y 450 mm y una temperatura media anual entre 17 y 19 °C con una variación anual de las medias mensuales de 6-8 °C, lo que indica que no existe ningún estrés térmico.

El área potencial del bosque termófilo en las islas se ha estimado, por varios autores, en base a las condiciones ambientales en las que crecen los restos actuales de estos bosques y la distribución espacial de sus principales especies arbóreas y arbustivas. Se han descrito varias formaciones sucesionales que incluyen matorrales de sustitución como la formación de *Hypericum canariense* y *Rhamnus crenulata* (*Rhamno-Hypericetum canariensis* Rivas-Martínez *et al.*,

1993) o la formación de *Globularia salicina* (*Micromerio-Globularietum salicinae* Rivas-Martínez *et al.,* 1993) para el sabinar húmedo de barlovento y las formaciones de *Micromeria hyssopifolia* y *Cistus monspeliensis* (*Cisto-Micromerion hyssopifoliae* Pérez, Arco & Wildpret, 1991) para el sabinar seco de sotavento. En algunas situaciones, incluso se mencionan los pastizales como forma más degradada de los sabinares canarios (von Gaisberg, 2005).

En las islas occidentales (La Gomera y El Hierro) y en la isla de Tenerife, la sabina tenía y tiene, aunque hoy en día con una abundancia mucho más reducida, una distribución amplia y circuminsular, es decir, formando probablemente un anillo o cinturón vegetal alrededor de las islas (Barquín Diez & Voggenreiter, 1988). Se sabe que anteriormente el sabinar era muy abundante en estas islas (Santos, 1983; Rodríguez & Marrero, 199?; del Arco *et al.*, 1999) y formaba posiblemente el tipo de bosque termófilo más común, especialmente en la Isla de El Hierro, donde los otros árboles termófilos son muy raros (von Gaisberg, 2005). En La Gomera, el palmeral posiblemente también era muy abundante, mientras los almacigales (bosquetes de *Pistacia atlantica*) estaban anteriormente muy presente, en el sur de Tenerife (Barquín Diez & Voggenreiter, 1988; Marrero, 199?), mientras los lentiscales (*Pistacia lentiscus*) abundaban localmente en el noreste de Gran Canaria (González Artiles, 2006). En Gran Canaria, la sabina se encuentra actualmente sólo en las medianías de la región sur y suroeste de la isla (González Artiles, 2006). Los acebuchales se encontraban anteriormente con más frecuencia en el sur y sureste de Tenerife y en La Palma (Barquín & Voggenreiter, 1988). Hay muchos indicios de que en las cotas más altas de las islas orientales (Jandía en Fuerteventura y Famara en Lanzarote) crecían también formaciones termófilas (Rodríguez Delgado *et al.*, 2000; Reyes-Betancort *et al.*, 2001). Aunque actualmente ausente en estas islas, se puede imaginar fácilmente, por las condiciones ecológicas adecuadas en las cotas altas a barlovento, que la sabina posiblemente participaba en estas formaciones termófilas.

Tenemos una idea más o menos clara del área de distribución potencial de *Juniperus turbinata* ssp. *canariensis* en el Archipiélago Canario, pero no sabemos con certeza en qué lugares o situaciones ecológicas esta especie llega a dominar el bosque termófilo. Por lo tanto, los valores de área potencial que se poseen lo son para el conjunto del bosque termófilo, que incluye todos los bosquetes formados por los típicos árboles termófilos. No obstante, se supone que para muchas islas el sabinar era la formación termófila más abundante (von Gaisberg, 2005).

Para la Isla de Tenerife, el área potencial del bosque termófilo osciló, según los diferentes autores que se han pronunciado al respecto (ver Fernández-Palacios *et al.,* 2001), entre las 7.400 y 38.900 ha (3,6 a 19,1% de la superficie insular). En Gran Canaria, el área potencial del bosque termófilo comprendió entre 40.100 y 66.300 ha (25,7 al 42,5% de la superficie insular), un estudio reciente estima, en concreto, el área potencial del sabinar en esta isla en 14.800 ha (González Artiles, 2006). Para la isla de La Palma se han dado valores de área potencial del bosque termófilo que oscilan entre 8.300 y 17.900 ha (11,7-25,2% de la superficie insular). En La Gomera, donde el sabinar tiene su mejor representación, el área del bosque termófilo podría haberse extendido entre 7.000 y 22.500 ha (19-61,1% de la superficie insular), y en El Hierro este tipo de hábitat comprendió entre 4.300 y 10.100 ha (15,9 y 37,4% del área de la isla) (Fernández-Palacios *et al.*, 2001). Un estudio reciente y muy meticuloso sobre la vegetación de El Hierro estima el área potencial del sabinar, que forma la única formación madura de bosque termófilo en la isla, en unas 8.000 ha. En Fuerteventura, el bosque termófilo tenía una superficie de 107 ha (6,4%), mientras en Lanzarote ocupaba 69 ha (8,2%).

Ello daría para las Canarias una distribución potencial del bosque termófilo, es decir, todas las formaciones dominadas por las especies arbóreas termófilas, que oscilaría entre las 67.100 y 178.300 ha.

La principal causa de la significativa reducción del bosque termófilo, incluidos los sabinares, en las islas occidentales de El Hierro, La Palma y La Gomera y de su práctica desaparición en Tenerife, Gran Canaria, Fuerteventura y Lanzarote, ha sido la tala y la sustitución del bosque por parcelas de cultivo (papas, cereales, frutales) en las medianías. La sabina era especialmente apreciada por la calidad de su madera para usos tradicionales artesanales.

Aunque es difícil delimitar el área potencial del sabinar en Canarias, por lo que tenemos que hablar del área potencial del bosque termófilo, podemos estimar el área de distribución actual (real) del sabinar que varía en gran medida según la isla conside-

rada. En La Gomera y El Hierro, el sabinar tiene la mejor representación actual en Canarias formando bosquetes muy abiertos y, en gran medida, degradados principalmente en el norte y noroeste de estas islas. En las otras islas sólo quedan grupos aislados de sabinas formando en el mejor de los casos pequeñas poblaciones de sabina o sabinares de poca extensión (Sabinar de Afur, Tenerife).

En El Hierro, los sabinares, incluidos grupos dispersos de sabinas, ocupan actualmente unas 800 ha lo que representa el 10% de su área potencial (Stierstorfer, 2005; von Gaisberg, 2005). Encontramos restos de sabinares, algunos con cobertura de hasta el 80%, entre la zona de La Dehesa en el oeste de la isla, donde se localizan los individuos más viejos de *Juniperus,* tal vez de todo el territorio canario, y la zona de El Golfo en el Norte de la isla. Sabinares más abiertos crecen en la zona sur de El Julan y en los riscos de Las Playas en el este.

En La Gomera, existen sabinares muy abiertos, pero casi continuos, en toda la zona entre el Barranco de las Rosas en el norte y Arguamul en el noroeste de la isla por debajo de 500 m de altitud, llegando en ocasiones hasta el nivel del mar. Esta zona ocupa aproximadamente unas 2.000 ha lo que representa el 9% del área potencial del bosque termófilo en esta isla. Teniendo en cuenta que los palmerales, típicos de esta isla, eran más abundantes en el pasado, el porcentaje de los sabinares actuales podría elevarse a un 15%.

En La Palma, el bosque termófilo se encuentra en un estado muy degradado y fragmentado, ocupando en la actualidad posiblemente menos del 1% de su área potencial, lo que equivaldría a unas 125 ha. Esta primera estimación tendría que confirmarse con un estudio detallado de los restos termófilos en esta isla. Lo que sabemos es que todavía existen grupos de sabinas generalmente en cotas bajas (0-500 m) en casi toda la isla, menos la zona oeste entre Fuencaliente y Los Llanos de Aridane (Santos, 1993; Barquín & Voggenreiter, 1988), lo que indica una distribución muy amplia en el pasado.

En Tenerife, la distribución actual del sabinar no se ha estimado hasta este momento. Los propios estudios en el marco del Proyecto LIFE (Otto *et al.*, 2006) permiten aproximarnos al área actual de esta formación vegetal. Los mejores restos de sabinares se encuentran en el macizo de Anaga en el noreste de la isla (Afur, Punta de Anaga), en la zona alrededor del pueblo de Chío y en la montaña de Tejina de Isora en el oeste, en la ladera de El Guincho en el norte, donde las poblaciones llegan hasta la costa formando una variante halófila del sabinar y en la ladera y algunos barrancos del valle de Güímar en el sureste de la isla. En total, la superficie actual de los restos de sabinares se estima en 300 ha que equivale al 0,8% del área potencial del bosque termófilo en Tenerife. Además, existen grupos de individuos aislados generalmente en zonas inaccesibles, en casi toda la isla entre el rango altitudinal antes mencionado, menos en la zona entre el Valle de La Orotava hasta Bajamar, donde fue eliminado por completo por la acción humana.

En Gran Canaria, el sabinar prácticamente ha desaparecido, estando en la actualidad restringido a la región oeste y suroeste de la isla entre 200 y 600 m de altitud y de forma muy esporádica, fraccionada y empobrecida. González Artiles (2006) estima la distribución actual de esta comunidad vegetal en unas 220 ha o 1,5% del área potencial de 14.800 ha.

Finalmente, en las islas orientales ya no existe ningún tipo de bosque termófilo, sólo pequeñas poblaciones de algunas especies arbóreas *(Olea, Pistacia)* y arbustivas *(Rhamnus)* termófilas (Rodríguez Delgado *et al.*, 2005). La ausencia actual de la sabina en estas islas, no excluye una posible presencia de esta especie o incluso la existencia de sabinares en el pasado.

En general, en las Canarias el bosque termófilo ocupa en la actualidad unas 3.600 ha, es decir, aproximadamente un 3,7% de su área potencial, valor que es máximo para El Hierro y La Gomera, con un 9-10% y mínimo para Tenerife con un 0,8%.

Debido a la destrucción y fragmentación de este tipo de hábitat en el pasado y el estado de degradación de los pocos restos existentes, es muy complicado llegar a definir una superficie favorable de referencia (SFR), por lo que parece más sensato establecer criterios para seleccionar las localidades de mayor relevancia. Para el bosque termófilo estos criterios podrían ser extraídos de: i) los mayores fragmentos del tipo de hábitat en cada isla, ii) los fragmentos que cuenten con la presencia de las especies típicas anteriormente definidas, iii) los fragmentos que posean comunidades en estado más maduros y iv) los fragmentos que muestran un cierto nivel de conectividad que permitan el flujo de las especies forestales entre las diferentes unidades.

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

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

VALORACIÓN REGIÓN BIOGEOGRÁFICA MACARONÉSICA	
Área de distribución	U2
Superficie ocupada dentro del área de distribución	U2

VALORACIÓN ESPAÑA	
Área de distribución	U2
Superficie ocupada dentro del área de distribución	U2

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

Tabla 3.2

Valoración de las superficies de distribución y ocupación del tipo de hábitat 9560* en las regiones biogeográficas Atlántica, Mediterránea, Macaronésica y para el conjunto del Estado.

3.2. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ESPECIES TÍPICAS

Todos los autores coinciden en señalar que la composición florística de los bosques peninsulares de *J. thurifera* es difícil de caracterizar, afirmando que «el acervo florístico de estos territorios no variaría significativamente con la ausencia de las sabinas» (Costa Tenorio *et al.*, 1993a) y llegando a afirmar que la vegetación de los sabinares es «totalmente independiente del sabinar» (Braun-Blanquet, 1922) e incluso que «no se puede imaginar una formación forestal más pobre en especies de bosque» (Braun-Blanquet & De Bolòs, 1957).

Consecuentemente, enumeraremos algunas especies que se encuentran con cierta frecuencia en los sabinares españoles pero que, no obstante, no se ajustan a la definición de especie típica al uso. Por otra parte, se debe considerar que algunas de estas especies son en realidad competidoras de *J. thurifera,* y una densidad excesiva de las mismas puede significar una desventaja competitiva para la especie que nos ocupa.

La especie característica y diagnóstica del sabinar es, por supuesto, *J. thurifera*. Ésta puede presentarse en bosques puros en los que es la única especie arbórea o en masas mixtas en distinta proporción con *Quercus faginea, Q. ilex, Q. pyernaica, 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 grandemente de las condiciones climatológicas, geográficas y ambientales de cada población (Costa Tenorio *et al.*, 1993a). Es frecuente, no obstante, encontrar individuos de *Juniperus communis, J. phoenicea, J. sabina, Berberis hispanica, Astragalus boissieri, Erinacea anthyllis, Artemisia assoana*. Tampoco es raro encontrar distintas especies de los géneros *Rhamnus, Helianthemum, Sideritis, Agropyrum, Ononis, Koeleria, Stipa, Brachipodium, Rosa, Salvia, Sideritis, Poa, Centaurea,* etc. (Costa Tenorio *et al.*, 1987; Costa Tenorio *et al.*, 1993a; Costa Tenorio *et al.*, 1993b; Costa Tenorio *et al.*, 1996). Se puede consultar la lista completa de 762 taxones de flora vascular presente en los sabinares albares españoles en Costa Tenorio *et al.*, (1993a).

En cuanto a especies animales, además de la presencia de zorros y garduñas, que comen eventualmente arcéstidas de sabina albar, es crítica la presencia de diferentes especies de aves, principalmente tordos, que dispersan sus semillas y son un factor clave en la regeneración de los sabinares albares (*Fringilla coelebs, Turdus merula*, *Turdus iliacus*, *Turdus philomelos, Turdus viscivorus*).

Los sabinares canarios tienen una gran riqueza florística, especialmente de endemismos canarios e

incluso endemismos insulares (Santos, 1983; von Gaisberg, 2005; Otto *et al*., 2006), compartiendo algunas especies (endemismos canarios y especies nativas) con otros tipos de bosques termófilos canarios. La selección de especies típicas se ha dirigido a aquellas especies cuyo valor bioindicador como reflejo de cierta madurez de estos tipos de hábitat sea el más adecuado. Hay que tener en cuenta que en cada isla el sabinar muestra una composición florística diferente y la riqueza florística también varía entre islas. Por ejemplo, en El Hierro, el sabinar está caracterizado principalmente por la sabina, única especie arbórea termófila común en esta isla, y un estrato arbustivo también pobre en elementos termófilos (von Gaisberg, 2005). Por otro lado, la diversidad del sabinar en Tenerife es extraordinaria dado que participan muchas especies termófilas (Otto *et al*., 2006). Por lo tanto, además de las siguientes especies que tienen una distribución más o menos amplia, se deberían seleccionar las especies típicas o indicadores para cada isla de forma independiente.

Sabina *(Juniperus turbinata* subsp. *canariensis):* es la especie característica del tipo de hábitat, a la que cede su nombre. Domina en el estado maduro el bosquete en toda su extensión fundamentalmente por su longevidad y competencia. En algunas islas, como en El Hierro, representa la única especie arbórea en este tipo de hábitat. La sabina sólo muestra reproducción sexual (plántulas), pero no vegetativa (chupones). Es una especies monoica pero con una tendencia dioica (dioecia funcional o parcial), es decir, existen individuos con dominancia de flores masculinas, e individuos con dominancia de flores femeninas, e individuos con igual reparto de los dos tipos de flores. Esta característica, aún sin estudiar en Canarias, influye muy probablemente en la regeneración natural del bosque.

Debido al tamaño de sus frutos tiene una dispersión endozoócora por aves grandes (cuervo, mirlo) y lagartos endémicos. La regeneración depende de la estructura de la comunidad, de las condiciones ambientales y de la presión de los herbívoros. Debido a su crecimiento lento y sus problemas de regeneración, tiene dificultades de colonizar nuevos terrenos o terrenos donde fue eliminada. Muestra una estrategia *K*, típica de especies que dominan al final de la sucesión ecológica. Por lo tanto, su presencia y abundancia en la comunidad, certifica el buen estado de la misma. Como especie heliófila y por su tamaño no puede regenerarse debajo de la bóveda de la laurisilva por falta de luz. En su límite inferior se mezcla con el cardonal-tabaibal, siendo más competitivo que las Euforbias por su forma de vida (tamaño) en condiciones con suficientes recursos hídricos.

Acebuche *(Olea cerasiformis):* es un pequeño árbol perennifolio presente en los sabinares de Tenerife, La Gomera y La Palma, pero muy raro en El Hierro, mientras en Gran Canaria está más asociado con el lentiscal, comunidad dominada por *Pistacia lentiscus*. Aunque esta especie forma localmente comunidades propias, donde llega a dominar la vegetación, es una especie bastante común en los sabinares en las islas mencionadas y exige condiciones ambientales muy similares. Muestra dispersión endozoócora y, además de la reproducción sexual, una capacidad considerable de reproducción vegetativa por chupones, especialmente después de cortar las ramas (uso tradicional). Crece más rápido que la sabina y muestra una gran capacidad de regeneración. Es un endemismo canario presente en todas las islas, incluidas las orientales, por lo tanto, se trata sin duda de un elemento termófilo muy importante. De facto, constituye el representante más importante de otro tipo de hábitat de interés comunitario presente en Canarias: 9320 Bosques de *Olea* y *Ceratonia.*

Almácigo *(Pistacia atlantica):* es un pequeño árbol caducifolio, nativo para Canarias y con origen mediterráneo. Juega un papel importante en el bosque termófilo de Tenerife y La Palma, donde tiene una distribución circuminsular, y tal vez anteriormente, también en La Gomera y Gran Canaria. Es una especie bastante resistente a la sequía y muestra un crecimiento rápido.

Peralillo *(Maytenus canariensis):* es un pequeño árbol perennifolio, endémico de Canarias, que tiene cierta presencia en el sabinar de Tenerife y La Palma con distribución circuminsular, aunque crece de forma esporádica también en las otras islas, excepto en Lanzarote. Se puede considerar una especie noble del bosque termófilo que indica un buen estado de conservación.

Granadillo *(Hypericum canariense):* este arbusto caducifolio, endémico de Canarias y Madeira que llega hasta 4 m de altura, es típico elemento del sabinar húmedo de las islas de Tenerife, La Gome-

ra, La Palma y El Hierro. Muestra buena regeneración en condiciones ambientales favorables. Forma matorrales de sustitución que indican una fase avanzada de sucesión hacia un sabinar húmedo maduro.

Espinero *(Rhamnus crenulata):* el espinero es un arbusto caducifolio, endémico de Canarias y típico elemento del bosque termófilo, presente en todas las islas, pero especialmente común en La Palma y Tenerife. Igual que la especie anterior, tiene probablemente su óptimo en una fase avanzada de la sucesión ecológica, pero participa también con alta frecuencia en los sabinares maduros.

Lengua de pájaro *(Globularia salicina):* pequeño arbusto perennifolio, endémico de Canarias y Madeira, participa en el sabinar y en el matorral costero superior. Crece en las islas centrales y occidentales y es abundante localmente en Tenerife, La Palma y La Gomera, donde también suele formar un matorral de sustitución del sabinar. En algunos sitios es muy típico del sotobosque del sabinar.

Jazmín *(Jasminum odoratissimum):* también es un pequeño arbusto perennifolio, endémico de Canarias y Madeira, que participa en el sabinar y en el matorral costero superior. Crece en todas las islas menos en Lanzarote y es común en Tenerife y La Palma.

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

3.3. EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA Y FUNCIÓN

Se enumeran tres subíndices que formarán un índice general sobre el estado de los sabinares de montaña. Se recomienda realizar muestreos en entre diez y quince poblaciones a lo largo de toda la Península Ibérica, incluyendo las poblaciones más alejadas y húmedas de León, así como las más secas y sureñas de Albacete y Murcia, e incluyendo por supuesto el grueso de poblaciones de los Sistemas Ibérico y Central. En las poblaciones canarias, se recomienda realizar un mínimo de dos muestreos por isla, de manera que se incluya la variabilidad ambiental presente en cada una de ellas. Se recomienda la realización de dichas evaluaciones con una frecuencia mínima anual y máxima de seis años.

3.3.1. Factores, variables y/o índices

1. Índice de reproducción

Las sabinas son especies de crecimiento lento y presentan una gran longevidad. En particular, la naturaleza vecera de *J. thurifera* hace que puedan pasar una gran cantidad de años con niveles reproductivos marginales que serían insuficientes para asegurar una tasa de regeneración adecuada si no fuese por que en los años veceros, que ocurren cada más de 6 años, no se produjesen grandes cosechas (Montesinos, 2007). No obstante, incluso en estos años veceros la viabilidad de semillas es extraordinariamente baja, y la fertilidad de la especie, al igual que la de las especies de sabina, parece estar relacionada con la baja disponibilidad de nutrientes y precipitación, y con la elevada altitud de las áreas a las que se ha visto desplazada tras el último periodo glacial (Montesinos *et al.*, 2006b).

En el corto y medio plazo, por lo tanto, se recomienda calcular este índice para comprobar si los sabinares presentan una reproducción efectiva y que no nos encontramos con bosques denominados de muertos vivientes que sólo persistirían debido a la longevidad de sus individuos y no a una reproducción y regeneración adecuadas. Dado que tratamos con al menos una especie (*J. thurifera*) vecera (eventos de reproducción masiva alternados con uno o varios años con reproducción nula o testimonial) para que este índice sea efectivo y detectemos los eventos de vecería (reproducción masiva) se debe realizar el censo preferentemente de forma anual, y en caso de no disponer de los recursos suficientes, cuando se detecte un año con reproducción extraordinariamente alta (cinco años).

Se propone realizar, en cada población estudiada, un transecto de 10 × 1.000 metros (1 ha). En caso de que el relieve o la estructura de la población no lo permitan, se pueden realizar hasta diez transectos de 10 × 100 m. A lo largo de este transecto se contabilizará todo individuo adulto (es decir presentando una altura de más de 2 m) y se anotará si es re-

productivo o no mediante la presencia de flores masculinas o de flores femeninas o gálbulos (en adelante frutos) de menos de doce meses (de color verdoso) y de menos de veinticuatro meses (maduro). En al menos veinte individuos masculinos y veinte femeninos (si se trata de *J. thurifera*) se estimarán el número flores masculinas (en machos) o de frutos (en hembras) de menos de doce meses y de menos de veinticuatro meses en los primeros 20 cm de diez ramillas escogidas al azar alrededor de cada uno de los veinte individuos. En la especie monoica o subdioica (*Juniperus turbinata* ssp. *canariensis*), se realizará un conteo similar pero únicamente en 30 individuos en los que se contarán tanto flores masculinas como arcéstidas femeninas inmaduras y maduras.

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 recomienda además que una muestra de cinco frutos maduros de cada uno de 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. Estos frutos se cortarán 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 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 o cien frutos por rama) que nos permiten valorar el estado de cada población con respecto al máximo observado para la especie. Así, el índice de reproducción (Ir) se calculará como:

I_{rep} = (Número medio de flores masculinas por rama/1.000 × 0,20) + (Número medio de frutos 12 meses por rama/100 × 0.20) + (Número medio de frutos 24 meses por rama/100 × 0.20) + (% de viabilidad de semillas media/100)

Una variación de este índice se puede aplicar en el caso de que no se desee o pueda evaluar el porcentaje de viabilidad de semillas, en ese caso la ponderación de cada uno de los tres subfactores anteriores (flores, frutos doce y frutos veinticuatro) 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 sabinares. 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 masas forestales 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. Esta medición no es necesaria realizarla 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 (no hay problema si se realizan simultáneamente en los mismos transectos), se contarán el número de plántulas (individuos menores de 50 cm); el número de juveniles (individuos de entre 50 cm y 200 cm) y el número de adultos (> 200 cm) presentes en la hectárea muestreada.

A partir del conocimiento empírico sobre densidad máxima conocida para plántulas, juveniles y adul-

tos, en poblaciones naturales de *J. thurifera* (Gauquelin *et al.,* 1999; Montesinos *et al.*, 2007; Montesinos, 2007) se propone el siguiente índice:

I_{reg} = [(Número de plántulas/150 × 0,25) + (Número de juveniles/500 × 0,5) + (Número de adultos/1.000 × 0,25)]

3. Índice de daños

Las sabinas pueden tener una longevidad de más de 200 años (Montesinos *et al.*, 2006a), aunque su envejecimiento acaba generando una acumulación de pudriciones internas que al ir aumentando la biomasa se acaba traduciendo en rotura de grandes ramas y en ocasiones del tronco entero. El ganado también puede producir defoliaciones significativas, aunque habitualmente prefiere otras especies más palatables. A menudo los individuos adultos se ven afectados también por plagas forestales o por graves defoliaciones que dejan al descubierto ramas semidesnudas. Todos estos factores son indicadores del estado de salud de los sabinares 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 roturas de ramas, o ramas 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 ésto se combina con una baja regeneración y reproducción estaremos ante una población ante la que tomar medidas.

Se propone el siguiente índice, 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 individuos adultos:

I_{dens} = [Densidad de adultos – (S % de daños en ramas/100)]/Densidad de adultos

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

En primer lugar se deben seleccionar entre 10 y 15 poblaciones a lo largo del rango ibérico de distribución del hábitat de estudio y un mínimo de dos poblaciones en cada una de las Islas Canarias. Estas poblaciones deben ser representativas de las distintas condiciones ambientales ocupadas (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} e I_{dens}.

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

A lo largo de cada transecto se contarán el número de plántulas (individuos menores de 50 cm); el número de juveniles (individuos de entre 50 cm y 200 cm) y el número de adultos (> 200 cm) presentes en la hectárea muestreada.

Para los individuos adultos (> 200 cm) se determinará si es reproductivo o no mediante la presencia de flores masculinas o de flores femeninas o gálbulos (en adelante frutos) de menos de doce meses (de color verdoso) y de menos de veinticuatro meses (de color azulado-negro).

En al menos veinte individuos masculinos y veinte femeninos se estimarán el número flores masculinas (en machos) o de frutos (en hembras) (o veinte en total en la monoica) de menos de doce meses y de menos de veinticuatro meses 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 (veinticuatro meses) 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. Dado que la tasa de viabilidad actual es muy baja, y dado que variaciones en las condiciones ambientales relacionadas con el cambio climático podrían reducir esta tasa aún más (Montesinos,

2007), la fertilidad de las semillas podría comprometer la continuidad de las poblaciones incluso con una producción de frutos significativa.

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, o ramas 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.

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 (Ig) de la siguiente manera:

$$I_{glob} = (I_{rep}\ 0{,}25) + (I_{reg} \times 0{,}5) + (I_{dens} \times 0{,}25)$$

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

$$I_{glob} = (I_{reg} \times 0{,}75) + (I_{dens} \times 0{,}25)$$

- 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 el autor a lo largo de varios años de investigación sobre la especie a lo largo y ancho de la Península Ibérica. No obstante, se trata sólo 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 se trata de una interpretación subjetiva que deberá ser corroborada por evaluaciones experimentales basadas en el protocolo descrito.

VALORACIÓN	
REGIÓN BIOGEOGRÁFICA ATLÁNTICA	
Estructura y funciones específicas (incluidas las especies típicas)	U1

VALORACIÓN	
REGIÓN BIOGEOGRÁFICA MEDITERRÁNEA	
Estructura y funciones específicas (incluidas las especies típicas)	U1

VALORACIÓN	
REGIÓN BIOGEOGRÁFICA MACARONÉSICA	
Estructura y funciones específicas (incluidas las especies típicas)	U2

VALORACIÓN	
ESPAÑA	
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 9560* para las regiones biogeográficas Atlántica, Mediterránea, Macaronésica y para el conjunto del Estado.

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 entre diez y quince poblaciones a lo largo de todo el rango ibérico de distribución, y de al menos dos poblaciones en cada una de las Islas Canarias, dependiendo de la disponibilidad económica y de recursos.

En concreto, en la Península, se sugiere la selección de al menos dos poblaciones en la región Atlántica (León) y de entre ocho y trece en el resto de la Península, incluyendo al menos dos de las poblaciones de Albacete y Murcia. Se recomienda igualmente seleccionar al menos, una población en el Valle del Ebro (Zaragoza) dadas las especiales características de los sabinares albares allí ubicados (precipitación y altitud mínimas, temperaturas máximas).

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 o cuatro semanas (dependiendo de los puntos de muestreo) para dos operarios de campo con un vehículo (no es necesario un todo-terreno). Además, un operario durante una semana para procesar toda la información informáticamente y redactar el informe anual. Si se toman muestras de semillas, será necesario además un operario durante al menos una semana adicional para procesar dichas muestras.

Dada la variabilidad de los sabinares, 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 de distinta tipología que incluyan toda la variabilidad natural.

En la Península Ibérica podemos establecer el siguiente rango de condiciones a la hora de seleccionar las poblaciones a muestrear, prestando especial atención a los extremos de cada rango para incluir toda la variabilidad geográfica y ambiental de los sabinares albares:

- Altitud de entre 350 y 1.600 m.
- Precipitación media anual de entre 300 y 1.300 mm.
- Temperatura media anual de entre 8 y 16 °C.
- Densidad de individuos adultos de entre 100 y 1.000 árboles (> 200cm) por ha.

Se pueden hallar las características ambientales y geográficas de poblaciones a lo largo y ancho de la Península Ibérica en Montesinos, 2007 o solicitando la información directamente a los autores.

En las Islas Canarias la distribución es mucho más limitada y se tratará de incluir un mínimo de dos poblaciones por isla, de manera que se recoja la variabilidad natural ambiental presente en cada una de ellas (exposición, altitud, precipitación, etc.).

3.4. EVALUACIÓN DE LAS PERSPECTIVAS DE FUTURO

Es difícil que surja ningún problema de conservación para los sabinares españoles en un futuro cercano, principalmente debido a su extrema longevidad, capaz que amortiguar cualquier cambio ambiental excepto, claro, la tala directa de ejemplares.

Sin embargo, si tal y como el Panel Intergubernamental para el Cambio Climático indica (IPCC 2001) durante los últimos cien años el Mediterraneo español ha experimentado una reducción en la precipitación de un 30% y la temperatura ha experimentado un incremento de 0,8 °C. Las consecuencias a largo plazo para los sabinares pueden ser dramáticas, aumentando la competencia con especies vecinas que aumentaran su límite altitudinal de distribución, reduciendo la disponibilidad de nutrientes y agua para las sabinas y limitando gravemente el reclutamiento poblacional (Montesinos, 2007).

Por todo ello, y pese a que actualmente los bosques de *J. thurifera* 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.

En la región Macaronésica sin embargo aparecen una serie de factores particulares que hacen temer por el futuro de estas formaciones a más corto plazo. En Canarias, el sabinar es una de las formaciones del bosque termófilo que forma el ecosistema

más castigado y degradado, pero probablemente el más rico en especies de los principales ecosistemas canarios. Esta formación fue destruida paulatinamente por la acción humana, especialmente después de la conquista en el siglo XV por aportar una madera muy fuerte que fue utilizada para la construcción de casas y armas y también por la necesidad de crear suelo agrícola (Rodríguez Delgado & Marrero, 1991). Hoy en día sólo existen restos de este bosque, formando pequeñas extensiones. En el noroeste de El Hierro y La Gomera, se encuentran actualmente las mejores representaciones del sabinar. En Tenerife, La Palma y Gran Canaria casi ya no existen sabinares con la excepción del sabinar de Afur en Tenerife, lo que quedan son restos de grupos de pies sueltos de sabinas muchas veces en zonas inaccesibles en laderas y riscos de barrancos.

El abandono de 50.000 ha de cultivos en los últimos cincuenta años en Canarias, debido a un cambio de modelo de desarrollo económico de una sociedad agrícola a una receptora de un turismo de masas, que conlleva un traslado de actividades económicas desde las medianías hacia la costa, no ha mejorado, hasta el momento, de forma sustancial la situación del hábitat del sabinar (ésto no se refiere a las islas de El Hierro y La Gomera). Esto se debe por un lado a la destrucción irreversible y a la gran fragmentación del tipo de hábitat, resultando en el aislamiento de los pequeños restos actuales, que no pueden ejercer como fuentes adecuadas de semillas para la recolonización, y por otro lado, al comportamiento de la especie principal, la sabina, que muestra una regeneración y un crecimiento muy lento. Además, uno de los dispersores principales de los frutos de la sabina, el cuervo, está en peligro de extinción en algunas de las islas. Parece obvio, que estos pequeños restos de sabinar no pueden funcionar como un ecosistema maduro, dado que están muy por debajo de la superficie mínima necesaria para garantizar el funcionamiento del ecosistema. Como hemos observado en Tenerife, algunos de estos grupos de sabina muestran una lenta, pero relativamente buena regeneración, pero en otros casos, probablemente debido a condiciones ambientales inadecuadas (erosión edáfica, estrés hídrico) y a problemas de reproducción (dioecia funcional), se ha observado una regeneración casi nula.

El sabinar canario es probablemente el ecosistema más rico en especies nativas y endémicas (Santos, 1983). Desgraciadamente, también cuenta con el número más alto de especies raras y amenazadas debido a su destrucción masiva. La mayoría de los restos actuales de sabinares y grupos de sabinas está incluida en la Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos (Martín-Esquivel *et al.*, 1995). No obstante, sólo una pequeña parte (7%) del mejor sabinar conservado en la isla de La Gomera está legalmente protegida (Monumento Natural de Los Órganos). También en Tenerife, La Palma y Gran Canaria, se localizan grupos importantes de sabinas fuera de los espacios protegidos donde están potencialmente amenazadas sobre todo por la intensificación del uso del territorio.

La explotación del sabinar para satisfacer las demandas de los útiles para las actividades agropecuarias (varas, horquetas y horquetones) y de la construcción, ha cesado afortunadamente. El pastoreo, que fue también un factor importante en la degradación paulatina de este tipo de hábitat en todas las islas, ya no tiene la misma importancia, no obstante, ha dejado en muchas zonas suelos decapitados, lo que dificulta junto con la presión caprina sobre las plántulas la regeneración natural de la sabina. Además, el pastoreo intenso durante siglos ha favorecido la expansión de especies exóticas como las tuneras (*Opuntia* sp.) que pueden competir directamente con las plántulas de la sabina. De hecho, no existen estudios en Canarias sobre el efecto del pastoreo en el funcionamiento del sabinar.

Se ha comentado la existencia de incendios en sabinares densos (von Gaisberg, 2005). Dado que la sabina no tiene una capacidad de reproducción asexual y los juveniles de esta especie no son resistentes al fuego, se supone que los incendios tienen un efecto negativo en la regeneración de la especie. Tampoco existen estudios respecto a este tema en Canarias. Parece que los incendios en sabinares son raros y, dado el hecho que la mayoría de los sabinares actuales son muy abiertos, este fenómeno no representa una amenaza real.

El cambio climático con un previsible escenario de aumento de las temperaturas podría también afectar al tipo de hábitat del sabinar canario en sus límites altitudinales inferiores y superiores. Teniendo en cuenta que el estrés hídrico influye en el crecimiento, en la reproducción y la regeneración, los sabinares secos en contacto con el piso vegetal inferior, el cardonal-tabaibal, posiblemente van a tener más problemas de reclutamiento, mientras los sabi-

nares húmedos en el límite superior de su distribución se verán favorecidos por el aumento del estrés hídrico, puesto que las especies de la laurisilva, más exigentes en recursos hídricos, serán afectadas de forma negativa.

Por todo ello, opinamos que las perspectivas de futuro del sabinar, a nivel macaronésico, no son ni alentadoras, ni catastróficas, sino que se puede constatar más bien un estado de estabilidad. Seguramente existen zonas con buena regeneración, pero también zonas con poca regeneración lo que significa a largo plazo una regresión o una desaparición completa de la población. La situación en La Gomera y El Hierro se podría considerar como estable con una tendencia al aumento en densidades y cobertura, mientras que en las otras islas la situación no es favorable.

VALORACIÓN	
REGIÓN BIOGEOGRÁFICA ATLÁNTICA	
Perspectivas futuras	U1

VALORACIÓN	
REGIÓN BIOGEOGRÁFICA MEDITERRÁNEA	
Perspectivas futuras	U2

VALORACIÓN	
REGIÓN BIOGEOGRÁFICA MACARONÉSICA	
Perspectivas futuras	U1

VALORACIÓN	
ESPAÑA	
Perspectivas futuras	U1

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

Tabla 3.4

Valoración de las perspectivas futuras del tipo de hábitat 9560 para las regiones biogeográficas Atlántica, Mediterránea, Macaronésica y para el conjunto del Estado.

3.5. EVALUACIÓN DEL CONJUNTO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN

Basado en observaciones subjetivas y no cuantificables, el estado presente de conservación de muchas poblaciones se podría considerar como favorable, el de muchas otras como inadecuado y el de algunas como malo.

Sin embargo, y dado que esta estima esta basada en observaciones subjetivas y no comparables entre si, se recomienda que se realicen estudios basados en el protocolo propuesto que confirmen su situación. 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	
REGIÓN BIOGEOGRÁFICA ATLÁNTICA	
Evaluación del conjunto del estado de conservación	U1

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

VALORACIÓN	
REGIÓN BIOGEOGRÁFICA MACARONÉSICA	
Evaluación del conjunto del estado de conservación	U2

VALORACIÓN	
ESPAÑA	
Evaluación del conjunto del estado de conservación	U2

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

Tabla 3.5

Evaluación del estado de conservación conjunto del tipo de hábitat 9560* para las regiones biogeográficas Atlántica, Mediterránea, Macaronésica y para el conjunto del Estado.

4. RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

El mayor riesgo al que se enfrentan los sabinares albares ibéricos es la reducción de las precipitaciones y el aumento de las temperaturas debido al cambio climático, que reducirán la fertilidad de los sabinares y muy probablemente incrementarán las relaciones de competencia interespecífica y reducirán aún más su ya restringida área de distribución. Por tanto, la recomendación obvia para su conservación pasa por tratar de detener el cambio climático y reducir sus efectos.

Más allá de eso, los niveles actuales de ganadería no presentan mayor amenaza para los sabinares albares ibéricos, aunque suponen un serio problema en Marruecos (Fromard & Gauquelin, 1993, www.fao.org/docrep/u8520s/u8520s0a.htm). Igualmente la tala de su madera se encuentra controlada en España, no representando tampoco una amenaza inminente, aunque en Marruecos sí que representa una amenaza seria (Fromard & Gauquelin, 1993). Se recomienda, en cualquier caso, que se continúe protegiendo a las sabinas albares de la tala de madera y que la presión ganadera no aumente.

Dado que las poblaciones ibéricas se hayan en zonas poco habitadas de alta montaña, ni el turismo ni la asfaltización han supuesto, hasta el momento, una amenaza seria para la conservación de los sabinares albares, en cualquier caso, se recomienda que dichas actividades urbanísticas se limiten e incluso se prohíban en los sabinares albares. Las actividades humanas también pueden perturbar la presencia de distintas especies de aves mediante su mera presencia, especialmente por el ruido. Ésto puede afectar sobre todo a las aves, que son fundamentales para la dispersión de semillas, por lo que se recomienda regular las actividades recreativas (zonas de acampada, vehículos todoterreno, caza, etc.) que puedan espantar a la fauna y concentrar dichas actividades en zonas reducidas para disminuir su impacto, especialmente durante el periodo invernal, que es mayormente cuando estas aves dispersan las semillas de *Juniperus*.

En Canarias, la prioridad debe centrarse en la protección de la superficie de los sabinares actuales. Con la excepción de las islas de El Hierro y La Gomera, la situación actual de los sabinares en el Archipiélago es muy desfavorable, lo que exige una protección inmediata de todos los restos de sabinares o grupos numerosos de *Juniperus turbinata* subsp. *canariensis*. Para ello, se debería controlar si la distribución del tipo de hábitat cartografiado coincide con las áreas incluidas en los LIC y los Espacios Protegidos de Canarias. En caso de que no se encuentren protegidos, se debe hacer un esfuerzo para protegerlos. Para los restos pequeños de sabinares, se debe eliminar cualquier tipo de uso o manejo del mismo para facilitar la mejora de los procesos naturales, especialmente la regeneración. Para las superficies grandes (El Hierro, La Gomera) hay que buscar una fórmula de gestión sostenible que garantice la preservación del funcionamiento del ecosistema por un lado y permita un uso moderado, por otro lado. Se debe intentar, también, aumentar la superficie de los sabinares existentes por adquisición por parte de la administración de terrenos ubicados en zonas con restos de sabinar que permitan la recuperación espontánea de éste. Asimismo, se deben desarrollar programas de restauración ecológica con sabina en el área potencial del sabinar. Por último, sería conveniente desarrollar programas de restauración ecológica que incluyan la eliminación de especies exóticas (*Opuntia* sp., *Agave americana*) en zonas concretas, la plantación de juveniles de sabina en zonas donde la regeneración natural es problemática o plantar otras especies termófilas que mejoren los procesos naturales y aumenten la diversidad.

5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

5.1. BIENES Y SERVICIOS

Los sabinares poseen un valor estético, paisajístico y ecológico indiscutible.

Esto redunda sin duda en numerosos beneficios económicos directos e indirectos para los habitantes del medio rural en forma de turismo ecológico. Por ejemplo, los sabinares de la isla de El Hierro con sus individuos más viejos y torcidos por el viento que asemejan esculturas representan sin duda una belleza singular de la naturaleza canaria y constituyen una atracción turística de primera categoría en esta isla. En zonas de la Península, los sabinares son el ecosistema definitorio de algunos parques naturales, como el de La Puebla de San Miguel, en el interior de la provincia de Valencia. Además, los sabinares ibéricos presentan una actividad económica marginal en forma de madera de poda utilizada en ocasiones por los pobladores de las áreas rurales (aunque su poda y tala está controlada y se necesita un permiso específico) y como zonas de ramoneo para ganadería.

Los sabinares poseen un indudable valor científico y educativo. Además de proteger la pérdida de suelos y facilitar el mantenimiento de su flora acompañante, es particularmente notable la riqueza en endemismos macaronésicos. Además, el hecho de que las sabinas sean tan longevas, permite realizar estudios dendrocronológicos que abren la posibilidad de establecer una cronología y reconstrucción climáticas de los últimos siglos.

Una degradación de los sabinares debido a la tala incontrolada, sin duda reduciría todos estos beneficios. Sin embargo, una reducción de la fertilidad y 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 árboles adultos, que estéticamente mantendrían un paisaje similar al actual durante, quizás, más de un siglo.

5.2. LÍNEAS PRIORITARIAS DE INVESTIGACIÓN

Se recomienda un estudio más completo sobre los procesos de regeneración y colonización de los sabinares (tasas de germinación, mortalidad de la plántulas, efecto de plantas nodrizas, etc.), y particularmente en lo referido a los mecanismos implícitos en la colonización de antiguos campos de cultivo. Esta línea, trataría de explicar los recientes fenómenos de rápida colonización de antiguos campos de cultivo de montaña ibéricos y al mismo tiempo aportaría información vital sobre los mecanismos de regeneración de los sabinares en general, proporcionando herramientas útiles para el manejo de sus poblaciones y la paliación de los efectos del cambio climático sobre las poblaciones de esta especie relíctica.

En paralelo a esta línea, sería muy relevante también, investigar la relación entre la disponibilidad de nutrientes y la precipitación y los ciclos de vecería de *J. thurifera*, y cómo éstos afectan a la fertilidad de las sabinas. Ésto además nos permitirá comprender cómo afectarán y afectan los efectos del cambio climático a los ciclos reproductivos de la especie y quizá encontrar formas de paliarlos.

En particular, en los sabinares canarios sería especialmente relevante investigar su ecología reproductiva y el efecto de la herbivoría sobre la composición y estructura del bosque. Dada la gran fragmentación de las poblaciones en las islas, el estudio del efecto de la fragmentación y su interacción con el cambio global merece especial atención, así como el estudio de las especies termófilas raras y amenazadas relacionadas con el sabinar.

6. BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA DE REFERENCIA

Acebes, J. R. *et al.*, 2004. *Pteridophyta, Spermatophyta*. En: Izquierdo I., Martín-Esquivel, J. L., Zurita, N. & Arechavaleta, M. (eds.). *Lista de especies silvestres de Canarias (hongos, plantas y animales terrestres)*. Gobierno de Canarias Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial.

Adams, R. P., Nguyen, S. & Achak, N., 2006. Geographic variation in *Juniperus phoenicea* from the Canary Islands, Morocco and Spain, based on RAPDS analysis. *Phytologia* 88: 270-278.

Anónimo, 1980. *Atlas básico de Canarias*. Santa Cruz de Tenerife: Editorial Interinsular Canaria.

Arco Aquilar, M. del, Salas, M., Acebes, J. R., Marrero, M., Reyes-Betancort, J. & Pérez de Paz, P. L., 2002. Bioclimatology and climatophilous vegetation of Gran Canaria (Canary Islands). *Ann. Bot. Fennici* 39: 15-41.

Arco, M. J. del, Acebes J. R. & Pérez de Paz, P. L., 1996. Bioclimatology and climatophilous vegetation of the Island of Hierro (Canary Islands). *Phytocoenologia* 26: 445-479.

Arco, M. J. del, Acebes J. R., Pérez de Paz, P. L. & Marrero, M., 1999. Bioclimatology and climatophilous vegetation of the Island of Hierro (part II) and La Palma (Canary Islands). *Phytocoenologia* 29: 253-290.

Arco, M. J. del, Ardevol González, F. & Pérez de Paz, P. L., 1990. Contribución al conocimiento de la vegetación de Icod de los Vinos. Tenerife. *Vieraea* 19: 63-93.

Arco, M. J. del, Pérez de Paz, P. L., Acebes, J. R., González-Mancebo, J. M., Reyes, J. A., Bermejo, J. A., Armas, S. de & González-González, R., 2006. Bioclimatology and climatophilous vegetation of Tenerife (Canary Islands). *Ann. Bot. Fennici* 43: 167-192.

Aubreville, A., 1976. Centres Tertiaries d'origine, radiations et migrations des flores Angiospermiques tropicales. *Adansonia*, ser.2 16: 297-354.

Báez, M., 1992. Zoogeography and evolution of the avifauna of the Canary Islands. En: Campbell, K. E. Jr. (ed.). *Papers in Avian Paleontology, Science Series* 36, Natural History Museum of Los Angeles County. pp 425-431,

Barquín, E. & Voggenreiter, V., 1988. *Prodromus del Atlas Fitocorológico de las Canarias Occidentales*. Mscr, Bonn- La Laguna.

Barquín, E. & Wildpret, W., 1975. *Rhamnion crenulatae, una posible nueva alianza de las clase Crassi-Euphorbietea macaronesica Riv. Goday et Esteve Chueca 1965*. En: Isla de Tenerife. II Bienal Real Soc. Esp. Hist. Nat. (Resumen).

Barquín, E., 1984. *Los matorrales de transición en la isla de Tenerife*. Tesis doctoral. Universidad de La Laguna. Departamento de Biología Vegetal. pp 1-268.

Braun-Blanquet, J., 1922. Une reconnaissance phytosociologique dans le Briançonnais. *Bull. Soc.Bot.Fr.*, (Extr) 69: 77-103.

Braun-Blanquet, J. & De Bolòs, O., 1957. Les groupementes vegetaux du bassin de l'Ebre. *Anales Aula Dei*, 5: 1-4.

Ceballos, L. & Ortuño, F., 1974. *Vegetación y flora forestal de las Islas Occidentales*. Cabildo Insular de Tenerife.

Ceballos, L. & Ruiz de la Torre, J., 1979. *Árboles y arbustos de la España peninsular*. Madrid: ETSI de Montes.

Comín Sebastian, P., 1987. Descripción estructural de las poblaciones de sabina albar (*Juniperus thurifera*, L.) en el cuadrante suroccidental de la provincia de Teruel: nálisis de la competencia interespecífica entre la sabina y otras especies arbóreas. *Teruel* 77-78: 9-114.

Costa, M., Gómez, F., Morla, C. & Sainz, H., 1993a. Valoración fitogeográfica de la flora vascular de los sabinares albares de la Peninsula Ibérica. *Ecología* 7: 127-148.

Costa, M., Gómez, F., Morla, C. & Sainz, H., 1996. Del tratamiento geobotánico y fitosociológico de los sabinares albares españoles. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 54: 490-503.

Costa, M., Gómez, F., Morla, C. & Sainz, H., 1993b. Caracterización fitoecológica de los sabinares albares de la Península Ibérica. *Orsis* 8: 79-93.

Costa, M., Morla, C. & Sainz, H., 1987. Contribución a la tipificación de los sabinares albares (*Juniperus thurifera* L.) en el Sistema Ibérico meridional. *Lazaroa* 7: 307-317.

Delgado, J. D. & Valido, A., 1997. Organización trófica de la comunidad de aves de la laurisilva de Tenerife. En: *V Jornadas de la Asociación Española de Ecología Terrestre* (AEET), Córdoba.

Delgado, J. D., Arévalo, J. R. & Fernández-Palacios, J. M., 2004. Consecuencias de la fragmentación viaria: efectos de borde de las carreteras en la laurisilva y el pinar de Tenerife (Islas canarias). En: Fernández-Palacios, J. M. & Morici, C. (eds.). *Ecología Insular/Island Ecology*. Cabildo Insular de La Palma. Asociación Española de Ecología Terrestre (AEET),

Emmerson, K. W., Martín, A., Bacallado, J. J. & Lorenzo, J. A., 1994. *Catálogo y bibliografía de la avifauna canaria*. Cabildo Insular de Tenerife. Museo de Ciencias Naturales.

Fernández-Galván, M., 1983. Esquema de la vegetación potencial de la isla de La Gomera. En: *Proc. II Congr. Int. Pro. Flor. Macaronesica,* Funchal, 25 de Junho de 1977. pp 269-293.

Fernández-Palacios, J. M. & López, R. J. (1992). Evaluación del mantillo en los ecosistemas tinerfeños más característicos. *Revista de la Academia Canaria de las Ciencias* 3-4: 65-78.

Fromard, F. & Gauquelin, T., 1993. La sabina albar en Marruecos: Investigación y protección de un ambiente y de una especie en peligro. *Unasylva* 172.

Gaisberg, V. M., 2005. Die Vegetation der Fussstufe von El Hierro (Kanarische Inseln). *Dissertationes Botanicae* 395: 1-364.

García Rodríguez, J., Hernández, I., Cabrera L., Díaz, A. & Afonso, L., 1990. *Atlas Interinsular de Canarias*. Santa Cruz de Tenerife: Interinsular Canarias.

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.

Gauquelin, T., Bertaudière, V., Montes, N., Badri, W. & Asmode, J. F., 1999. Endangered stands of thuriferous juniper in the western Mediterranean basin: ecological status, conservation and management. *Biodiversity and Conservation* 8, 1479-1498.

Gilbert, G., Gibons, D. W. & Evans, J., 1998. *Bird monitoring methods*. Bedfordshire, UK: RSPB.

Gómez-Manzaneque, F., 1997. *Los bosques ibéricos: una interpretación geobotánica*. Barcelona: Planeta.

González Artiles, F. J., 2006. *El bosque termófilo en Gran Canaria*. Tesis doctoral. (inédita). Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Departamento de Biología.

Hilty, J. & Merenlender, A., 2000. Faunal indicator taxa selection for monitoring ecosystem health. *Biological Conservation* 92: 185-197.

Hohenster A. & Wells, W., 1993. *Exkursionsflora für die Kanarischen Inseln*. Stuttgart: Ulmer Verlag.

Höllermann, P., 2000. The impact of fire in canarian ecosystems 1983-1998. *Erkunde* 54: 70-75.

Holmes, R. T. & Recher, H. F., 1986. Determinants of guild structure in forest bird communities: an intercontinental comparison. *Condor* 88: 427-439.

IPCC. *Climate change 2001: The scientific basis*. 2001. Cambridge: Cambridge University Press.

Kämmer, F., 1983. The influence of man on the vegetation of the island of El Hierro (Canary Islands). En: *Proc. II Congr. Int. Pro. Flor. Macaronesica.* Funchal, 25 de Junho de 1977. pp 327-346.

Kunkel, G., 1992. *Flora y Vegetación del Archipiélago Canario. Tratado florístico*. 1.ª parte. Helechos, gimnospermas, y monocotiledóneas. Madrid: Edirca.

Kunkel, G., 1992. *Flora y Vegetación del Archipiélago Canario. Tratado florístico*. 2.ª parte. Dicotiledóneas. Madrid: Edirca.

Marrero, M. V., Rodríguez, O. & Wildpret, W., 1992. Contribución al estudio fitocorológico de los restos de sabinares y otras comunidades termófilas del Sur de Tenerife (Islas Canarias). *Rev. Acad. Canar. Cienc*. 3: 25-44.

Martín, A., 1987. *Atlas de las aves nidificantes en la isla de Tenerife*. Monografía n.º 32. Santa Cruz de Tenerife: Instituto de Estudios Canarios.

Martín, A., Hernández, M. A., Lorenzo, J. A., Nogales, M. & González, C., 2000. *Las palomas endémicas de Canarias*. Tenerife: Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente de Canarias, SEO/Birdlife.

Martín-Esquivel, J. L., García, H., Redondo, C., García, I. & Carralero, I., 1995. *La red canaria de espacios naturales protegidos*. Gobierno de Canarias. Consejería de Política Territorial.

Montesinos, D., 2007. *Resource availability and reproductive efficacy of the dioecious tree Juniperus thurifera. (Dissertation Thesis).* Universitat de València.

Montesinos, D., De Luis, M., Verdú, M., Raventós, J. & García-Fayos, P., 2006a. When, how and how much: gender-specific resource use strategies in the dioecious tree *Juniperus thurifera*. *Annals of Botany* 98, 885-889.

Montesinos, D., Mateu, I. & García-Fayos, P., 2006b. Conflicting selective forces underlying seed dispersal in the endangered plant *Silene diclinis*. *International Journal of Plant Sciences* 167: 103-110.

Montesinos, D., Verdú, M. & García-Fayos, P., 2007. Moms are better nurses than dads: sex biased self-facilitation in a dioecious juniper tree. *Journal of Vegetation Science.* In Press.

Morrison, M. L., 1986. Bird populations as indicators of environmental change. *Current ornithology* 3: 429-451.

Orozco, E., López, F. R., & De las Heras, J., 1993. Estudio de la regeneración de los sabinares de sabina albar (*Juniperus thurifera* L.) en la provincia de Albacete. II. pp 571-574.

Otto, R., Fernández-Palacios, J. M. & Krüsi, B., 2001. Variation in species composition and vegetation structure of succulent scrub on Tenerife in relation to environmental variation. *J. Veg. Sci*. 12: 237-248.

Otto, R., Krüsi, B., Schaffner, S., Meuwly, P., Delgado, J. D., Arévalo, J. R. & Fernández-Palacios, J. M., 2006a. Ecología, estructura y dinámica de las poblaciones de la Sabina canaria (*Juniperus turbinata* ssp. *canariensis*) en Tenerife y La Gomera. En: *Actas del III Coloquio Internacional sobre los sabinares y enebrales* (Género *Juniperus*). Soria: Ecología y Gestión Forestal Sostenible. Tomo I. pp 151-159.

Otto, R., Delgado, J. D., Barone, R., Arévalo, J. R., Meuwly, P., Schaffner, S., Krüsi, B. & Fernández-Palacios, J. M., 2006b. *Análisis dendrocronológico de la sabina. Análisis ecológico de los relictos de termófilo en Tenerife. Seguimiento de la repoblación y protocolo de restauración.* Memoria 2006 del Proyecto LIFE04/NAT/ES/000064. Inédito. Universidad de La Laguna. Grupo de Investigación de Ecología Insular.

Otto, R., 1994. *Pflanzengeographische Untersuchung im Süden der Kanareninsel Tenerife. Zustand der Vegetation und Flora, Landschaftswandel, Naturschutzkonzept im Küstengebiet von Los Cristianos bis El Guincho*. Tesis de Licenciatura (inédita), Univ. Zurich. Geograph. Inst.

Pavón-García, J., 2005. *Biología vegetativa y reproductiva en los primeros estadios de crecimiento de Juniperus thurifera L.* Dissertation Thesis. Universidad de Alcalá.

Quézel, P., 1983. Flore et végétation de l'Afrique du nord, leur signification en fonction de l'origine, de l'evolution et des migrations et structures de végétation passées. *Bothalia* 14: 411-416.

Reyes, J. A., Wildpret W., del Arco, M. J. & Pérez de Paz, P. L., 2001. The vegetation of Lanzarote (Canary Islands). *Phitocoenologia* 31: 185-247.

Rivas Martínez, S. *et al.*, 1993. Las Comunidades Vegetales de las Isla de Tenerife (Islas Canarias). *Itinera Geobotanica* Vol. 7: 169-375.

Rivas Martínez, S., Wildpret. W. & Pérez de Paz, P. L., 1993. Datos sobre *Juniperus phoenicea* aggr. (Cupressaceae). *Itinera Geobotánica* 7: 509-512.

Robinson, S. K. & Holmes, R. T., 1984. Effects of plant species and foliage structure on the foraging behavior of forest birds. *The Auk* 101: 672-684.

Rodríguez Delgado, O. & Marrero M. V., 1990. Evolución y aprovechamiento de los bosques termófilos (los "montes bajos") de la Isla de Tenerife. *Anuario de Estudios Atlánticos* 36: 595-630.

Rodríguez Delgado, O., 1990. *Flora y Vegetación de las Bandas del Sur de Tenerife: la Comarca de Agache (Güímar)*. Resumen Memoria Doctoral. Universidad de La Laguna. Secretariado de Publicaciones,

Rodríguez Delgado, O., Wildpret, W., Del Arco, M. J. & Pérez de Paz, P. L., 1990. Contribución al estudio fitosociológico de los restos

de sabinares y otras comunidades termófilas de la Isla de Tenerfie (Canarias). *Rev. Acad. Canar. Cienc*. 2: 121-142.

Rodríguez Delgado, O., García Gallo, A. & Reyes, J. A., 2000. Estudio fitosociológico de la vegetación actual de Fuerteventura (Islas Canarias). *Vieraea* 28: 61-98.

Rodríguez Delgado, O., García Gallo, A. & Reyes, J. A., 2005. La vegetación actual. *En:* Rodríguez Delgado, O. (ed.). Patrimonio natural de la isla de Fuerteventura. Centro de la Cultura Popular Canaria. pp 281-300.

Roques, A., 1983. *Les insectes ravageurs des cônes et graines des conifères en France*. Versailles. INRA.

Rolstad, J., 1991. Consequences of forest fragmentation for the dynamics of bird populations: conceptual issues and the evidence. *Biological Journal of the Linnean Society* 42: 149-163.

Salas, M., Arco, M. J. del & Pérez de Paz, P. L., 1998. Contribución al estudio fitosciológico del pinar grancanario (Islas Canarias). *Lazaroa* 19: 99-117.

Santos, A., 1980. *Contribución al conocimiento de la flora y vegetación de la isla de Hierro (Islas Canarias)*. Madrid: Fundación Juan March, Serie Universitaria 114.

Santos, A., 1983. *Vegetación y Flora de La Palma*. Sta. Cruz de Tenerife: Ed Interinsular Canaria.

Santos, A., 1998. Origen y evolución de la flora canaria. En: Fernández-Palacios, J. M., Bacallado, J. J. & Belmonte (eds.). *Ecología y Cultura en Canarias*. Cabildo Insular de Tenerife.

Santos, T. & Tellería, J. L., (eds.)., 1998. *Efectos de la fragmentación de los bosques sobre los vertebrados de las mesetas ibéricas*. Madrid: Organismo Autónomo Parques Nacionales.

Santos, T., Tellería, J. L. & Virgós, E., 1999. Dispersal of Spanish juniper *Juniperus thurifera* by birds and mammals in a fragmented landscape. *Ecography* 22: 193-204.

Schaffner, S., Meuwly, P., Otto, R., Delgado, J. D., Arévalo, J. R. & Fernández-Palacios, J. M., 2006. Ecología, estructura y dinámica de las poblaciones de la sabina canaria (*Juniperus turbinata* ssp. *canariensis*) en Tenerife y La Gomera. Memoria 2005 del Proyecto LIFE04/NAT/ES/000064. Inédito. Universidad de La Laguna. Grupo de Investigación de Ecología Insular.

Schneider, F., 2004. *Verbreitung, Standortfaktoren und Soziologie der Kontaktvegetation Thermophiler Buschwälder im Barranco de Baranda.* Thesis de Licenciatura (inédito). Friedrich-Alexander-Universität. Erlangen-Nürnberg.

Schönfelder, I. & Schönfelder, P., 1997. *Die Kosmos-Kanarenflora*. Stuttgart: Franck Kosmos Verlags-GmbH.

Stierstorfer, C. 2005. The Vascular Plant Vegetation in the Forest Belt of El Hierro (Canary Island). *Dissertationes Botanicae* 393: 1-375.

Suárez, F., Sainz, H., Santos, T. & González, F., 1991. *Las estepas Ibéricas*. Madrid: Ministerio de Obras Públicas.

Tellería, J. L., 1986. *Manual para el censo de los vertebrados terrestres*. Santander: Raíces.

Tellería, J. L., Santos, T., Sánchez, A. & Galarza, A., 1992. Habitat structure predicts bird diversity distribution better than climate. *Bird Study* 39: 63-68.

Vidacovic, M., 1991. Conifers-morphology and variation. URL: www.botanik.uni-bonn.de/conifers/cu/ju/phoenicea.

7. FOTOGRAFÍAS

Se muestran fotografías útiles para identificar el tipo de hábitat y los distintos estadíos vitales de *Juniperus thurifera*. Además de las fotografías adjuntas, se recomienda consultar las siguientes direcciones web:

www.flickr.com/search/?w=all&q=Juniperus+thurifera&m=tags

http://images.google.es/images?hl=ca&q=%22Juniperus+thurifera%22&btnG=Cerca+Imatges&gbv=2

Las siguientes imágenes han sido reducidas para aligerar el tamaño de este documento. Si se necesita una versión con calidad de impresión se ruega solicitarla al autor en danimontesinos@gmail.com

Fotografía 1

Plántula de tres años de edad, aún con hojas aciculares.

Fotografía 2
Barrios de Luna, León: sabinares albares cantábricos.

Fotografía 3
Barrios de Luna, León: sabinares albares cantábricos.

Fotografía 4
Ossa de Montiel, Albacete: sabinares termófilos.

Fotografía 5
Ossa de Montiel, Albacete: sabinares termófilos.

Fotografía 6
Puebla de San Miguel, Valencia: sabinares de paramera.

Fotografía 7

Puebla de San Miguel, Valencia: sabinares de paramera.

Fotografía 8

J. thurifera: **flores femeninas y gálbulos maduros (veinticuatro meses).**

Fotografía 9

J. thurifera: **flores femeninas y gálbulos maduros (veinticuatro meses).**

Fotografía 10

J. thurifera: **flores femeninas y gálbulos maduros (veinticuatro meses).**

Fotografía 11

J. thurifera: **flores masculinas.**

Fotografía 12

J. thurifera: **flores masculinas.**

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) y en el anexo I de la Directiva de Aves (79/409/CEE) que, según las aportaciones de las sociedades científicas de especies (SEBCP; AHE; SEO/BirdLife y SECEM), se encuentran común o localmente presentes en el tipo de hábitat de interés comunitario 9560*.

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 9560*.

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

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

Taxón	Anexos Directiva	Afinidad* hábitat	Afinidad* subtipo	Comentarios
PLANTAS				
ESPECIES VASCULARES INCLUIDAS EN LOS ANEXOS II, IV Y V DE LA DIRECTIVA 92/43/CEE, DEL TIPO DE HÁBITAT				
Anagyris latifolia Brouss. *ex* Willd.[1]	II, IV Taxón prioritario		Subtipo 5	Endemismo de Gran Canaria, Tenerife, La Gomera y La Palma. Se distribuye en las proximidades de la franja ecotónica con los cardonales. No obstante se trata de una especie de amplia valencia ecológica, que se distribuye en otros tipos de hábitat. En la actualidad, soporta un alto grado de fragmentación y la mayoría de sus poblaciones cuentan con muy pocos efectivos. Entre sus principales factores de amenaza se encuentran el pastoreo y la antropización generalizada del territorio. Se considera en estado *Crítico*
Cheirolophus duranii (Buchard) Holub[2]	II, IV		Subtipo 5	Endemismo herreño. Habita en matorrales de sustitución en ambientes secos y soleados. Se conocen cinco poblaciones relativamente pequeñas, que en total no suman trescientos individuos. El pastoreo constituye su principal amenaza. Se considera en estado *Crítico*
Cheirolophus ghomerythus (Svent.) Holub.[3]	II IV		Subtipo 5 Subtipo 6	Endemismo gomero, que habita en riscos y acantilados formando parte de la asociación *Soncho-Greenovietum diplocyclae*, en el dominio del sabinar. Se considera *En Peligro*
Dracaena draco (L.) L.[4]	IV		Subtipo 5	En Canarias sólo está presente en las islas de Tenerife y Gran Canaria. Actualmente en este archipiélago las poblaciones se encuentran muy fragmentadas como consecuencia de la presión antrópica sobre el territorio. La mayoría de los 697 individuos censados sobreviven en lugares prácticamente inaccesibles. Se considera *En Peligro*

Sigue ▶

Continuación Tabla A1.1

Taxón	Anexos Directiva	Afinidad* hábitat	Afinidad* subtipo	Comentarios
PLANTAS				
Limonium dendroides Svent[5]	II, IV		Subtipo 5	Endemismo de La Gomera. Habita en pequeños andenes prácticamente inaccesibles. Tiene su óptimo en áreas potenciales de *Mayteno-Juniperion canariensis*. Cuenta con cuatro poblaciones aisladas, con un número muy escaso de individuos (en total se han censado veintiún adultos reproductores) y un precario reclutamiento juvenil. La principal amenaza es el escasísimo número de individuos, además de su compleja biología reproductiva y la fragmentación de sus poblaciones. Se considera *En Peligro Crítico*
Sideritis marmorea Bolle[6]	II, IV		Subtipo 5	Endemismo de La Gomera. Crece en fisuras y andenes, en riscos fonolíticos de gran pendiente. Participa en comunidades rupícolas *Soncho-Aeonion*, en el área potencial de los tabaibales amargos gomeros. Se conoce una única población, fragmentada en dos subpoblaciones, constituidas por individuos adultos con escaso reclutamiento juvenil. La principal amenaza radica en la presión pastoril, los desprendimientos, el coleccionismo y las sequías. Se considera *En Peligro Crítico*
Sideroxylon marmulano Banks ex Lowe[7]	IV		Subtipo 6 No preferencial	Se considera *Vulnerable*

Referencias bibliográficas:

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

[1] Bañares *et al.*, 1999; González-Pérez *et al.*, 2005; Mesa *et al.*, 2004; VV. AA., 2007.

[2] Rodríguez Delgado *et al.*, 2004; Samarín, 1999; VV. AA., 2007.

[3] Fernández & Reyes, 1999; VV. AA., 2007.

[4] Almeida Pérez, 2004; VV. AA., 2007.

[5] Marrero *et al.*, 1992; Reyes *et al.*, 1999; Reyes-Betancort & González González, 2004; Suárez García *et al.*, 2002; VV. AA., 2007.

[6] Reyes, 1999; Reyes Betancort *et al.*, 2004; VV. AA., 2007.

[7] Arco *et al.*, 2006; VV. AA., 2007.

ESPECIES NO- VASCULARES INCLUIDAS EN LOS ANEXOS II, IV Y V DE LA DIRECTIVA 92/43/CEE, DEL HÁBITAT

Los briófitos constituyen un grupo muy diferenciado del resto de las plantas, lo que impide un tratamiento homogéneo en algunos aspectos, referentes tanto a la biología de las especies, como al conocimiento de su distribución en algunos de los tipos de hábitats diferenciados y que enumeramos a continuación:

1. **Los datos que se aportan sobre la flora de briófitos son preliminares** por varias razones:

   a) No se dispone de estudios exhaustivos que analicen la correspondencia de las comunidades de plantas vasculares diferenciadas con las de briofitos. Los tipos de hábitat mejor estudiados son los correspondientes a los bosques de laurisilva y brezales. No obstante, la diferenciación de subtipos de hábitat establecida en los mismos, no necesariamente se corresponde con la conocida para las comunidades de briófitos (González-Mancebo *et al*., 2008)

   b) Existen tipos de hábitat cuyo estudio aún no ha sido abordado de forma intensiva, como el de los pinares, la alta montaña canaria, o los acantilados costeros, y piso bioclimático Inframediterráneo en general. Estos ecosistemas requieren de más estudios que muestren las peculiaridades y diferencias entre islas. Por otra parte, hay tipos de hábitat que presentan gran diversidad de comunidades, dependiendo de factores ajenos a la especie vascular dominante, como sucede con las saucedas. Los bosques en galería de *Salix canariensis* se distribuyen en las islas centrales y occidentales y muestran un amplio rango altitudinal, desde el piso Inframediterráneo, hasta las cumbres, por encima de los 2.300 m de altitud. Las comunidades acuáticas de briófitos presentes en los mismos, sólo se han estudiado de forma parcial en algunos pisos bioclimáticos

   c) Las especies restringidas a hábitats de agua y exclusivas de alguno de los tipos de hábitat diferenciados, se han incluido en la relación de especies que se presenta. Sin embargo, las que comparten más de un hábitat tipo (o subtipo) de los diferenciados se han excluido, ya que consideramos que su fidelidad con el tipo de hábitat acuático impide su asignación a alguno de los tipos diferenciados. De

Sigue

Continuación Tabla A1.1

Taxón	Anexos Directiva	Afinidad* hábitat	Afinidad* subtipo	Comentarios
PLANTAS				

esta manera se ha excluido un grupo importante de especies características de tipos de hábitat de agua que se encuentran casi exclusivamente en el piso montano húmedo de Canarias, entre las que podemos citar a: *Acanthocoleus aberrans, Aneura pinguis, Homalia webbiana, Homalia lusitánica, Asterella africana, Platyhypnidium riparioides, Oxyrhynchium hians, Cinclidotus fontinaloides, Cratoneuron filicinum, Dumortiera hirsuta, Fissidens coacervatus* (endemismo macaronésico), *Fissidens exilis, Fissidens serratus, Hygroamblystegium varium, Marchantia paleacea, Marchantia polymorpha, Pelekium atlanticum* (endemismo macaronésico), *Racomitrium aciculare, Rhamphidium purpuratum*, *Rhynchostegiella bourgaeana, Rhynchostegiella litorea*, R (especie mediterránea de distribución muy restringida a escala global), *Tetrastichium fontanum* (endemismo macaronésico), *Tetrastichium virens* (endemismo macaronésico), *Thamnobryum alopecurum* y *Wanstorfia fluitans*

d) Sólo se incluyen especies de elevada frecuencia o de las que se posee un conocimiento lo suficientemente exhaustivo de su distribución

2. Respecto a la longevidad, la distinción entre plantas anuales y perennes abarca sólo dos extremos de la diversidad de posibilidades que ofrece el grupo. Por otra parte, se desconoce con precisión la longevidad de muchas especies. En este aspecto seguimos la clasificación de la tabla 1, en la que apoyados en los criterios de estrategias de vida de During (1992), establecemos cuatro categorías: anual (desde pocos meses hasta un año), pocos años (2-5 años), muchos años (hasta veinte años) y perenne. En este sistema se establecen diez categorías de estrategia de vida agrupadas en: fugitivas, colonizadoras, perennes permanentes, itinerantes y dominantes, que varían en longevidad, tamaño de las esporas y esfuerzo reproductor. Las especies de estrategia fugitiva e itinerante anual, se caracterizan básicamente por su corto ciclo de vida, que va desde pocos meses o incluso semanas, hasta un año. Dentro de la categoría colonizadora, caracterizada por especies con alta capacidad de dispersión y ciclos de vida de unos pocos años (2-3-5 años), se distinguen las pioneras y las *sensu stricto,* éstas últimas denominadas como "gap-dependent species" (especies dependientes de claros) por During (1992). Las categorías perenne permanente y dominante, incluyen las especies con mayor longevidad en briófitos. Se distinguen perennes permanentes tolerantes al estrés (pacientes) y competitivas (violentas). Estos dos grupos difieren primariamente en su tasa de crecimiento, plasticidad morfológica y grado de tolerancia al estrés (During, 1992). Las especies itinerantes de corta vida, tienen una longevidad de 3-4 años, mientras que las itinerantes de vida larga pueden vivir hasta veinte años (During, 1992). Por último, la estrategia dominante es más común en plantas vasculares, especialmente árboles, y en briófitos está representada básicamente por el género *Sphagnum*, probablemente ausente en Canarias (González-Mancebo *et al*., 2008)

Longevidad	Esporas muy numerosas, muy ligeras (< 20 µm)	Pocas esporas, grandes (> 20 µm)	Esfuerzo reproductor
< 1	Fugitivas	Itinerantes anuales	Alto
Pocos años	Colonizadoras efímeras Colonizadoras *sensu stricto* Colonizadoras pioneras	Itinerantes de corta vida Itinerantes de larga vida	Alto
Muchos años	Perennes p. competitivas Perennes p. estrés tolerantes	Dominantes	Bajo

Sistema de estrategias de vida según During (1992).
En la categoría perennes, p. se refiere a permanentes (Fuente: González-Mancebo *et al*., 2008).

3. Para la sistemática del grupo se siguen las tendencias actuales de considerar hepáticas y musgos en divisiones independientes: *Marchantiophyta* y *Bryophyta* (plantas de otras divisiones y clases consideradas genéricamente como briófitas no han sido incluidas). Las principales fuentes para nomenclatura son Grolle & Long (2000) para las hepáticas y Goffinet & Buck (2004), Hill *et al*., (2006) y Ros *et al*., (2007) para los musgos

4. Hasta el momento no se ha publicado ninguna Lista Roja de especies de briófitos para Canarias. En este archipiélago, sólo dos especies han sido consideradas como amenazadas en la Directiva de Hábitats: *Echinodium spinosum* y *Marsupella profunda* (Losada-Lima & González-Mancebo, 1999), la primera de las cuales ha sido incluida en el tipo de hábitat de laurisilva. Además, en la Lista Roja a escala global (UICN) se encuentra catalogada como amenazada la especie *Radula jonesi*. La lista de especies amenazadas de Canarias se encuentra actualmente en revisión y pendiente de publicación. Ha sido elaborada gracias a un proyecto recientemente finalizado, concedido por el Gobierno Autónomo de Canarias a Juana María González-Mancebo

5. Para elaborar el apartado de **especies típicas,** es decir indicadoras del estado de conservación del tipo de hábitat, hay suficientes estudios en el caso de los bosques de laurisilva y brezales. Sin embargo, para el resto de los tipos de hábitat diferenciados, son necesarios más estudios. Por esta razón, y para obtener un tratamiento homogéneo del grupo este apartado ha sido excluido

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

Sigue

Continuación Tabla A1.1

Taxón	Anexos Directiva	Afinidad* hábitat	Afinidad* subtipo	Comentarios
ANFIBIOS Y REPTILES				
Alytes obstetricans	IV	Preferencial	Subtipo A. Sabinares Ibéricos	
Alytes dickhilleni	IV	No preferencial	Subtipo A. Sabinares Ibéricos	
Bufo calamita	IV	Especialista	Subtipo A. Sabinares Ibéricos	
Coronella austriaca	IV	No preferencial	Subtipo A. Sabinares Ibéricos	
Gallotia galloti	IV	No preferencial	Subtipo B. Sabinares macaronésicos	
Gallotia stehlini	IV	No preferencial	Subtipo B. Sabinares macaronésicos	

Aportación realizada por la Asociación Herpetológica Española (AHE).

AVES				
Lullula arborea[1]	Anexo I Directiva de Aves	Indeterminado	Indeterminado	
Sylvia undata[2]	Anexo I Directiva de Aves	Indeterminado	Indeterminado	

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

Referencias bibliográficas:

[1] Tellería *et al.*, 1999; Lucini, 2002; Carrascal *et al.*, 2003; García & Serrano, 2003a; Potti *et al.*, 2005

[2] Tellería *et al.*, 1999; Cano, 2002; Carrascal *et al.*, 2003; Ramos & Vázquez, 2003; Potti *et al.*, 2005

MAMÍFEROS				
Barbastella barabstellus	II	No preferencial[i]		
Eptesicus serotinus	IV	No preferencial[i]		
Hypsugo savii	IV	No preferencial[ii]		
Nyctalus leisleri	IV	No preferencial[ii]		
Rhinolophus ferrumequinum	II	No preferencial[ii]		
Rhinolophus mehelyi	II	No preferencial[ii]		
Felis silvestris	IV	No preferencial[ii]		
Genetta genetta	V	No preferencial[ii]		
Martes martes	V	No preferencial[ii]		
Ursus arctos	II IV	No preferencial[ii]		

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

[i] Datos correspondientes al informe realizado por la SECEM en el área norte de la Península Ibérica. Este informe comprende exclusivamente las Comunidades Autónomas de Galicia, Asturias, Cantabria, Castilla y León, País Vasco, La Rioja, Navarra, Aragón y Cataluña.

[ii] Datos correspondientes al informe realizado por la SECEM para el área sur de la distribución del tipo de hábitat 9560*.

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 (SEBCP; CIBIO; AHE y SECEM), pueden considerarse como características y/o diagnósticas del tipo de hábitat de interés comunitario 9560*. En ella se encuentran caracterizados los diferentes taxones en función de su presencia y abundancia en este tipo de hábitat (en el caso de los invertebrados, se ofrecen datos de afinidad en lugar de abundancia). Con el objeto de ofrecer la mayor precisión, siempre que ha sido posible la información se ha referido a los subtipos definidos en el apartado 2.3.

Tabla A1.2

Taxones que, según las aportaciones de las sociedades científicas de especies (SEBCP; CIBIO; AHE y SECEM), pueden considerarse como característicos y/o diagnósticos del tipo de hábitat de interés comunitario 9560*.

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

** **Afinidad** (sólo datos relativos a invertebrados): Obligatoria: taxón que se encuentra prácticamente en el 100% de sus localizaciones en el tipo de hábitat considerado; Especialista: taxón que se encuentra en más del 75% de sus localizaciones en el tipo de hábitat considerado; Preferencial: taxón que se encuentra en más del 50% de sus localizaciones en el tipo de 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						
ESPECIES VASCULARES						
Se trata de formaciones arbóreas de muy baja densidad y cobertura (estructura de “bosque parque” o “bosque estépico”) y, por lo tanto, en las que no existe un ambiente adecuado para el desarrollo de una flora característica. Por el contrario, el cortejo florístico de estas formaciones está claramente influenciado por el de las formaciones vegetales próximas, no pudiendo hablarse de una flora exclusiva o peculiar. Por otro lado, la abundancia de las distintas especies acompañantes también es muy variable según las características biofísicas del entorno y del uso humano de que hayan podido ser objeto estos bosques (Costa Tenorio *et al*., 2005). Por este motivo, para cada subtipo se ofrece una lista de referencia con algunas de las especies más representativas, pero no se ha considerado adecuado ofrecer estimas de su abundancia relativa						
Anthyllis vulneraria	1		Habitual		Perenne	
Berberis vulgaris	1		Habitual		Perenne	
Brachypodium sylvaticum	1		Diagnóstica		Perenne	
Crataegus monogyna	1		Habitual		Perenne	
Juniperus sabina	1		Diagnóstica		Perenne	
Juniperus thurifera	1		Habitual		Perenne	
Lithodora difusa	1		Diagnóstica		Perenne	
Prunus spinosa	1		Habitual		Perenne	
Quercus faginea	1		Habitual		Perenne	
Quercus pyrenaica	1		Habitual		Perenne	
Rhamnus alpina	1		Diagnóstica		Perenne	
Sorbus aria	1		Diagnóstica		Perenne	

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

Subtipo 1: Sabinares ibéricos cantábricos

Este subtipo está compuesto por un conjunto de sabinares distribuidos en las zonas más soleadas de la cara castellano y leonesa de la Cordillera Cantábrica, entre los 1.150 y 1.300 m.

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

Artemisia pedemontana	2		Diagnóstica		Perenne	

Sigue ▶

Continuación Tabla A1.2

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/ Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
PLANTAS						
Erinacea anthyllis	2		Diagnóstica		Perenne	
Festuca hystrix	2		Diagnóstica		Perenne	
Genista rigidissima	2		Diagnóstica		Perenne	
Genista scorpius	2		Habitual		Perenne	
Juniperus thurifera	2		Habitual		Perenne	
Pinus nigra	2		Habitual		Perenne	
Pinus sylvestris	2		Diagnóstica		Perenne	
Quercus ilex	2		Habitual		Perenne	

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

Subtipo 2: Sabinares ibéricos de paramera

Comentarios: En este subtipo se engloban la mayoría de los sabinares peninsulares. Se desarrollan entre los 1.000-1.800 m en zonas de interior de la Península caracterizadas por una marcada continentalidad. Dada la amplitud de la distribución de este tipo de formaciones, se pueden distinguir diversas variantes geográficas de diferente composición florística. En determinados enclaves se llegan a desarrollar algunos grupos de plantas peculiares asociadas a la sabina albar.

Referencias bibliográficas: Bartolomé *et al.*, 2005; Blanco Castro *et al.*, 2005; Costa Tenorio *et al.*, 2005; Gómez Manzaneque, 1991.

Juniperus oxycedrus	3		Diagnóstica		Perenne	
Juniperus phoenicea	3		Diagnóstica		Perenne	
Juniperus thurifera	3		Habitual		Perenne	
Quercus coccifera	3		Diagnóstica		Perenne	
Quercus ilex	3		Habitual		Perenne	
Rosmarinus officinalis	3		Diagnóstica		Perenne	

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

Subtipo 3: Sabinares ibéricos termófilos

Comentarios: Los sabinares termófilos se desarrollan entre los 450 y los 1.100 m. En estas formaciones tienen un papel importante la encina y las especies ligadas a ella. Las formaciones de *J. thurifera* existentes en los yesares de Casas del río Requena tienen a *Pistacia lentiscus* como especie dominante del sostobosque, lo que demuestra que *Juniperus thurifera* no requiere necesariamente frío sino continentalidad, la cual se encuentra a menor altitud de lo esperable.

Referencias bibliográficas: Bartolomé *et al.*, 2005; Blanco Castro *et al.*, 2005; Costa Tenorio *et al.*, 2005; Gómez Manzaneque, 1991.

Cistus ladanifer	4		Diagnóstica		Perenne	
Juniperus thurifera	4		Habitual		Perenne	
Lavandula stoechas	4		Diagnóstica		Perenne	
Quercus pyrenaica	4		Diagnóstica		Perenne	
Thymus mastichina	4		Diagnóstica		Perenne	

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

Subtipo 4: Sabinares ibéricos acidófilos

Comentarios: Los sabinares acidófilos pueden considerarse como un tipo particular de sabinares termófilos que se desarrollan sobre sustratos ácidos y, por este motivo, en su cortejo florístico destaca la abundancia de elementos de carácter neutrófilo o acidófilo.

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

Asparagus umbellatus	5		Habitual		Perenne	
Bupleurum salicifolium	5		Habitual		Perenne	
Carlina canariensis	5		Habitual		Perenne	
Carlina salicifolia	5		Habitual		Perenne	

Sigue

Continuación Tabla A1.2

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/ Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
PLANTAS						
Convolvulus floridus	5		Habitual		Perenne	
Echium aculeatum	5		Habitual		Perenne	
Euphorbia balsamifera	5		Habitual		Perenne	
Euphorbia berthelotii	5		Habitual		Perenne	
Euphorbia canariensis	5		Habitual		Perenne	
Euphorbia lamarckii	5		Habitual		Perenne	
Globularia salicina	5		Habitual		Perenne	
Jasminum odoratissimum	5		Habitual		Perenne	
Juniperus turbinata subsp. canariensis	5		Habitual, diagnóstica		Perenne	
Kleinia neriifolia	5		Habitual		Perenne	
Olea cerasiformis	5		Habitual		Perenne	
Periploca laevigata	5		Habitual		Perenne	
Pinus canariensis	5		Habitual		Perenne	
Pistacia atlantica	5		Habitual		Perenne	
Retama rhodorhizoides	5		Habitual		Perenne	
Rhamnus crenulata	5		Habitual		Perenne	
Rubia fruticosa	5		Habitual		Perenne	

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

Subtipo 5: Sabinar macaronésico seco

Comentarios: Este subtipo corresponde a lo que Arco Aguilar *et al.*, (2006) han denominado subasociación *typicum*. Además de la sabina (*Juniperus turbinata* subsp. *canariensis*), las especies más características son *Olea cerasiformis, Pistacia atlantica, Rhamnus crenulata, Rubia fruticosa* y *Jasminum odoratissimum,* entre otras. Según los anteriores autores, en las zonas más degradadas de esta formación es posible diferenciar facies de *Euphorbia berthelotii* (La Gomera), *E. lamarckii* (Tenerife, La Palma y El Hierro) y de *Periploca laevigata,* mientras que sobre afloramientos sálicos y coladas recientes se desarrollan facies de *Pinus canariensis.* Además, en la isla de El Hierro se reconoce la subasociación *pinetosum canariensis,* que representa una situación de contacto entre el sabinar y el pinar. Es frecuente la presencia de diversas especies de los géneros *Argyranthemum, Cistus, Lavandula* y *Micromeria.*

Referencias bibliográficas: Arco Aguilar *et al.*, 2006.

Adiantum reniforme	6		Habitual		Perenne	
Arbutus canariensis	6		Habitual		Perenne	
Davallia canariensis	6		Habitual		Perenne	
Echium strictum	6		Habitual		Perenne	
Erica arborea	6		Habitual		Perenne	
Erysimum bicolor	6		Habitual		Perenne	
Heberdenia excelsa	6		Habitual		Perenne	
Hypericum canariense	6		Habitual		Perenne	
Ilex canariensis	6		Habitual		Perenne	
Juniperus turbinata subsp. canariensis	6		Habitual, Diagnóstica		Perenne	
Maytenus canariensis	6		Habitual		Perenne	

Sigue

Continuación Tabla A1.2

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/ Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
PLANTAS						
Myrica faya	6		Habitual		Perenne	
Picconia excelsa	6		Habitual		Perenne	
Polypodium macaronesicum	6		Habitual		Perenne	
Sideroxylon canariensis	6		Habitual		Perenne	
Visnea mocanera	6		Habitual		Perenne	

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

Subtipo 6: Sabinar macaronésico húmedo

Comentarios: Este subtipo corresponde a la subasociación *Ericetosum arboreae* (sabinar húmedo; Arco Aguilar *et al.*, 2006). Se caracteriza por la presencia de elementos propios del monteverde, pudiendo aparecer diferentes especies de los géneros *Argyranthemum, Lavatera, Marcetella, Pericallis* y *Sonchus*.

Referencias bibliográficas: Arco Aguilar *et al.*, 2006.

TAXONES NO VASCULARES (BRIÓFITOS)

Subtipo 5: Sabinar macaronésico seco

En general, se desconocen las comunidades de briófitos para este tipo de hábitat. En este sentido sólo se ha estudiado de forma exhaustiva el sabinar húmedo de la isla del Hierro (Losada-Lima *et al.*, 1984), cuyas especies se incluyen en el subtipo correspondiente.

Antitrichia curtipendula			Habitual	Moderada	Larga vida	
Cololejeunea minutissima			Habitual	Escasa	Larga vida	
Fabronia pusilla			Habitual	Escasa	Perenne	
Frullania dilatata			Habitual	Muy abundante	Larga vida	
Frullania tamarisci			Habitual	Moderada	Larga vida	
Frullania teneriffae			Habitual	Muy abundante	Larga vida	
Homalothecium sericeum			Diagnóstica	Dominante	Perenne	
Hypnum cupressiforme			Habitual	Muy abundante	Perenne	
Leucodon sciuroides			Habitual	Escasa	Larga vida	
Orthotrichum diaphanum			Habitual	Moderada	Corta vida	
Orthotrichum lyellii			Habitual	Muy abundante	Perenne	
Pterogonium gracile			Habitual	Muy abundante	Perenne	
Radula lindbergiana			Habitual	Moderada	Larga vida	
Scleropodium touretii			Habitual	Muy abundante	Perenne	
Tortula laevipila			Habitual	Muy abundante	Corta vida	
Ulota calvescens			Habitual	Muy abundante	Corta vida	
Zygodon baumgartneri			Habitual	Escasa	Corta vida	

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

Sigue

Subtipo 6: Sabinar macaronésico húmedo

Comentarios: El estudio realizado pone de manifiesto que los briófitos más frecuentes en las estaciones estudiadas son *Homalothecium sericeum, Orthotrichum lyellii, Hypnum cupressiforme, Frullania teneriffae* y *Ulota calvescens* (Losada-Lima *et al.*, 1984), donde las dos primeras especies se caracterizan por presentar una gran biomasa.
Todas ellas se encuentran en diferentes tipos de hábitat, de manera que no cuenta con ninguna especie exclusiva (al menos no, según la información disponible).

Referencias bibliográficas: Losada-Lima *et al.*, 1984.

Continuación Tabla A1.2

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/ Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
INVERTEBRADOS						
Arion fuligineus Morelet, 1845		Norte de Portugal y sur de Galicia		No preferencial	Zonas boscosas	Incluido en el *Libro Rojo* de Invertebrados
Deroceras geresiensis Rodríguez, Castilejo y Outeiro, 1989		Sur de Galicia		No preferencial	Medios forestales	Incluido en el *Libro Rojo* de Invertebrados
Iberodorcadion mosqueruelense Escalera, 1902		Norte de Castellón y Teruel		Preferencial	Presente en pastizales y comunidades de *Juniperus sabina*	

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

ANFIBIOS Y REPTILES						
Subtipo Sabinares Ibéricos						
Alytes dickhilleni			Habitual	Moderada		
Alytes obstetricans			Habitual	Escasa		
Pelodytes punctatus			Habitual	Escasa		
Bufo calamita			Habitual	Moderada		
Bufo bufo			Habitual	Escasa		
Podarcis hispanica			Habitual	Moderada		
Podarcis muralis			Habitual	Moderada		
Psammodromus algirus			Habitual	Escasa		
Coronella austriaca			Habitual	Escasa		
Coronella girondica			Habitual	Escasa		
Vipera latastei			Habitual	Escasa		
Vipera aspis			Habitual	Escasa		
Subtipo Sabinares macaronesicos						
Gallotia caesaris			Habitual	Escasa		
Gallotia galloti			Habitual	Escasa		
Gallotia stehlini			Habitual	Escasa		

Aportación realizada por la Asociación Herpetológica Española (AHE).

AVES						
SABINARES IBÉRICOS Para este tipo de hábitat no es posible listar separadamente a las especies de aves de los cuatro subtipos distinguidos. Por tanto, se ofrece un listado de especies vinculadas al tipo de hábitat 9560*. Bosques endémicos de *Juniperus* spp.* *sensu lato*.						
Lullula arborea[1]	No se aplica		De habitual a diagnóstica	De Moderada a Muy abundante	Reproductora primaveral e invernante	
Turdus viscivorus[2]	No se aplica		Habitual	De Muy abundante a Dominante	Reproductora primaveral e invernante	
Turdus pilaris[3]	No se aplica		Habitual	De Moderada a Muy abundante	Invernante	

Sigue

Continuación Tabla A1.2

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/ Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
AVES						
Sylvia undata[4]	No se aplica		Habitual	Moderada	Reproductora primaveral e invernante	
Regulus ignicapilla[5]	No se aplica		Habitual	De Moderada a Muy abundante	Reproductora primaveral e invernante	
Lophophanes cristatus[6]	No se aplica		Habitual	De Moderada a Muy abundante	Reproductora primaveral e invernante	
Lanius excubitor[7]	No se aplica		Habitual	Moderada	Reproductora primaveral e invernante	
Emberiza cia[8]	No se aplica		Habitual	Moderada	Reproductora primaveral e invernante	

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

Referencias bibliográficas:

[1] Tellería *et al.*, 1999; Lucini, 2002; Carrascal *et al.*, 2003; García& Serrano, 2003a; Potti *et al.*, 2005.
[2] Tellería *et al.*, 1999; Santos, 2002; Carrascal *et al.*, 2003; Aparicio, 2003; Potti *et al.*, 2005.
[3] Tellería *et al.*, 1999; Carrascal *et al.*, 2003; Potti *et al.*, 2005.
[4] Tellería *et al.*, 1999; Cano, 2002; Carrascal *et al.*, 2003; Ramos & Vázquez, 2003; Potti *et al.*, 2005.
[5] Tellería *et al.*, 1999; Ramírez, 2002; Carrascal *et al.*, 2003; López, 2003; Potti *et al.*, 2005.
[6] Tellería *et al.*, 1999; Carrascal & Lobo, 2003; Esteban, 2003; Potti *et al.*, 2005.
[7] Tellería *et al.*, 1999; Infante, 2002; Carrascal & Lobo, 2003; Hernández e Infante, 2003; Potti *et al.*, 2005.
[8] Tellería *et al.*, 1999; Molina, 2002; Carrascal & Lobo, 2003; García & Serrano, 2003b; Potti *et al.*, 2005.

CANARIAS (SABINARES MACARONÉSICOS)						
Streptopelia turtur[1]	No se aplica		Habitual	Moderada	Reproductora primaveral	
Sylvia atricapilla[2]	No se aplica		Habitual	Moderada	Reproductora primaveral e invernante	
Serinus canaria[3]	No se aplica		Habitual	Moderada	Reproductora primaveral e invernante	

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

Referencias bibliográficas:

[1] Carrascal & Palomino, 2005; Carrascal *et al.*, 2007; Barone & Emmerson, 2007.
[2] Carrascal & Palomino, 2005; Carrascal *et al.*, 2007; Trujillo, 2007.
[3] Lorenzo & Barone, 2003, 2007; Carrascal & Palomino, 2005; Carrascal *et al.*, 2007.

MAMÍFEROS						
Vulpes vulpes			Habitual	Moderada	Todo el año	
Meles Meles			Habitual	Escasa	Todo el año	
Martes foina			Habitual	Moderada	Todo el año	

Aportación realizada por la Sociedad Española de para la Conservación y Estudio de los Mamíferos (SEO/BirdLife).
Los datos proceden del informe realizado por la SECEM para el área sur de la Península Ibérica.

Referencias bibliográficas: Blanco, 1998.

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 (SEBCP y SECEM), pueden considerarse como típicas del tipo de hábitat de interés comunitario 9560*. Se consideran especies típicas a aquellos taxones relevantes para mantener el tipo de hábitat en un estado de conservación favorable, ya sea por su dominancia-frecuencia (valor estructural) y/o por la influencia clave de su actividad en el funcionamiento ecológico (valor de función). Con el objeto de ofrecer la mayor precisión, siempre que ha sido posible la información, se ha referido a los subtipos definidos en el apartado 2.3.

Tabla A1.3

Identificación y evaluación de los taxones que, según las aportaciones de las sociedades científicas de especies (SEBCP y SECEM), pueden considerarse como típicos del tipo de hábitat de interés comunitario 9560*.

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

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

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

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								
Globularia salicina[1]	Subtipo 5 (3)	Endemismo de Canarias y Madeira. En Canarias se desarrolla en las islas centrales y occidentales, y es abundante localmente en Tenerife, La Palma y La Gomera	Desconocida	Desconocida	—	—	—	El llamado "lengua de pájaro" es un pequeño arbusto perennifolio que participa en el sabinar y en el matorral costero superior. Además también suele constituirse en el matorral de sustitución del sabinar. En algunos sitios es muy típico del sotobosque del sabinar
Hypericum canariense L[2]	Subtipo 6 (3, 4, 5)	Endemismo de Canarias y Madeira. En Canarias habita en antiguas zonas de sabinares y zonas forestales, entre los 150 y 800 m Común localmente	Desconocida	Desconocida	—	—	—	El granadillo es un arbusto caducifolio que llega hasta 4 m de altura. Constituye un típico elemento del sabinar húmedo de las islas de Tenerife, La Gomera, La Palma y El Hierro. Muestra buena regeneración en condiciones ambientales favorables. Forma matorrales de sustitución que indican una fase avanzada de sucesión hacía un sabinar húmedo maduro
Jasminum odoratissimum L[2]	Subtipo 5 (3)	Endemismo de Canarias y Madeira. En Canarias crece en todas las islas menos en Lanzarote, y es común en Tenerife y La Palma	Desconocida	Desconocida	—	—	—	El jazmín es un pequeño arbusto perennifolio que participa en el sabinar y en el matorral costero superior

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		
PLANTAS								
Juniperus thurifera L[3]	Subtipos 1, 2, 3, 4 (1, 2, 4, 5, 6)	Mediterráneo-occidental	Desconocida	Desconocida	—	—	—	La denominada "sabina albar" constituye formaciones arbóreas de muy baja densidad y cobertura (estructura de "bosque parque" o "bosque estépico") y, por lo tanto, en las que no existe un ambiente adecuado para el desarrollo de una flora característica. Como especies arbóreas de esta formación destaca de forma prácticamente exclusiva la propia sabina albar, por lo que, como hemos visto, las diferencias entre los bosques peninsulares de esta sabina han de referirse a los estratos inferiores que se desarrollan en los amplios claros que existen entre los árboles
Juniperus turbinata subsp. *canariensis* (Guy) Rivas-Mart. *et al.*[1]	Subtipos 5 y 6 (1, 4, 5, 6)	Taxón endémico del Archipiélago Canario, en el que se distribuye en todas sus islas excepto Lanzarote y Fuerteventura	Desconocida	Desconocida	—	—	—	La sabina es la especie característica del tipo de hábitat, a la que cede su nombre. Domina en el estado maduro el bosquete en toda su extensión fundamentalmente por su longevidad y competencia. En algunas islas, como en El Hierro, representa la única especie arbórea en este tipo de hábitat. La sabina sólo muestra reproducción sexual (plántulas), pero no vegetativa (chupones). Es una especies monoica pero con una tendencia dioica (dioecia funcional o parcial), es decir, existen individuos con dominancia de flores masculinas e individuos con

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		
PLANTAS								
								dominancia de flores femeninas, e individuos con igual reparto de los dos tipos de flores. Esta característica, aún sin estudiar en Canarias, influye muy probablemente en la regeneración natural del bosque. Debido al tamaño de sus frutos tiene una dispersión endozoócora por aves grandes (cuervo, mirlo) y lagartos endémicos. La regeneración depende de la estructura de la comunidad, de las condiciones ambientales y de la presión de los herbívoros. Debido a su crecimiento lento y sus problemas de regeneración, tiene dificultades para colonizar nuevos terrenos o terrenos donde fue eliminada. Muestra una estrategia K, típica de especies que dominan al final de la sucesión ecológica. Por lo tanto, su presencia y abundancia en la comunidad, certifica el buen estado de la misma. Como especie heliófila y por su tamaño, no puede regenerarse debajo de la bóveda de la laurisilva por falta de luz. En su límite inferior se mezcla con el cardonal-tabaibal, siendo más competitivo que las Euforbias por su forma de vida (tamaño) en condiciones con suficientes recursos hídricos

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		
PLANTAS								
Maytenus canariensis (Loesl.) Kunk & Sund[1]	Subtipo 6 (3, 4)	Endemismo de las Islas Canarias. Tiene cierta presencia en el sabinar de Tenerife y La Palma con distribución circuninsular, aunque crece de forma esporádica también en las otras islas de este archipiélago, excepto en Lanzarote. Común localmente en rocas y riscos en la zona baja y regiones forestales de estas islas, entre 200 y 1.500 m	Desconocida	Desconocida	—	—	—	Se puede considerar una especie noble del bosque termófilo que indica un buen estado de conservación
Olea cerasiformis Rivas-Mart. & del Arco[4]	Subtipo 5 (3, 5)	Endemismo canario	Desconocida	Desconocida	—	—	—	El acebuche es un pequeño árbol perennifolio presente en los sabinares de Tenerife, La Gomera y La Palma, pero muy raro en El Hierro, mientras en Gran Canaria está más asociado con el lentiscal, comunidad dominada por *Pistacia lentiscus*. Aunque esta especie forma localmente comunidades propias, donde llega a dominar la vegetación, es una especie bastante común en los sabinares en las islas mencionadas y exige condiciones ambientales muy similares. Muestra dispersión endozoócora y, además de la reproducción sexual, una capacidad considerable de reproducción vegetativa por chupones, especialmente después de cortar las ramas (uso tradicional)

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		
PLANTAS								
								Crece más rápido que la sabina y muestra una gran capacidad de regeneración. Es un endemismo canario presente en todas las islas, incluidas las orientales, por lo tanto, se trata sin duda de un elemento termófilo muy importante. De hecho, constituye el representante más importante de otro tipo de hábitat de interés comunitario presente en Canarias: 9320 Bosques de *Olea* y *Ceratonia*
Pistacia atlantica1 Desf[1]	Subtipo 5 (3, 5)	Especie nativa de las Islas Canarias, con una distribución Irano-turaniana que se extiende por el Norte de África.	Desconocida	Desconocida	—	—	—	El almácigo es un pequeño árbol caducifolio, nativo de Canarias y con origen mediterráneo. Juega un papel importante en el bosque termófilo de Tenerife y La Palma, donde tiene una distribución circuninsular, y tal vez anteriormente, también en La Gomera y Gran Canaria. Es una especie bastante resistente a la sequía y muestra un crecimiento rápido
Rhamnus crenulata Aiton[1]	Subtipo 5 (3, 5)	Endemismo de las Islas Canarias, donde está presente en todas las islas, aunque es especialmente común en La Palma y Tenerife	Desconocida	Desconocida	—	—	—	El espinero es un arbusto caducifolio, típico elemento del bosque termófilo. Tiene probablemente su óptimo en una fase avanzada de la sucesión ecológica, pero participa también con alta frecuencia en los sabinares maduros

[1] Arco Aguilar *et al.*, 2006; Bramwell & Bramwell, 2001; Izquierdo *et al.*, 2004; VV. AA., 2007.

[2] Arco Aguilar *et al.*, 2006; Bramwell & Bramwell, 2001; VV. AA., 2007.

[3] Amaral Franco, 1998; Ceballos, 1979; Costa Tenorio, Morla Juaristi & Sainz Ollero, 2005; VV. AA., 2007.

[4] Arco Aguilar *et al.*, 2006; Hess, Kadereit & Vargas, 2000; 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		
PLANTAS								
BRIÓFITOS								
Para elaborar el apartado de **especies típicas**, es decir indicadoras del estado de conservación del tipo de hábitat, hay suficientes estudios en el caso de los bosques de laurisilva y brezales. Sin embargo, para el resto de los tipos de hábitat diferenciados son necesarios más estudios. Por esta razón, y para obtener un tratamiento homogéneo del grupo este apartado ha sido excluido.								
MAMÍFEROS								
Vulpes vulpes[1]	Tipo de hábitat 9560* (6)	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 Baleares y Canarias. Es el carnívoro más abundante en la mayoría de ecosistemas españoles	Puede ocupar una gran variedad de tipos de hábitat, siendo una especie altamente adaptable	Tiene un alto éxito reproductor, aunque éste 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.	Preocupación menor Referencia bibliográfica: Palomo, 2007	Preocupación menor Referencia bibliográfica: Palomo, 2007		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*
Meles meles[1]	Tipo de hábitat 9560* (3)	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	Puede ocupar una gran variedad de tipos de hábitat, 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	Las densidades españolas son sensiblemente menores a las de sus congéneres europeos. En Doñana se estima una densidad de 0,5 tejones/km^2. 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.	Preocupación menor Referencia: Palomo, 2007	LR/lc Referencia: Palomo, 2007		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*
Martes foina[1]	Tipo de hábitat 9560* (3)	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	Es un animal generalista y muy adaptable. Suele frecuentar bosques, zonas boscosas y manchas de matorral	En Francia se estiman densidades de un individuo por kilómetro cuadrado. Alcanzan la madurez sexual a los quince meses	Preocupación menor Referencia: Palomo, 2007	LR/lc Referencia: Palomo, 2007		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*

Referencias bibliográficas: Blanco, 1998; Herrera, 1989.

BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA DE REFERENCIA

Almeida, R. S., 2004. *Dracaena draco* (L.) L. En: Bañares, A. *et al.* (eds.). *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España. Taxones Prioritarios.* Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza. pp 680-681.

Aparicio, R., 2003. Zorzal charlo, *Turdus viscivorus* En: Martí, R. & Del Moral, J. C. (eds.). *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza, SEO/BirdLife. pp 448-449.

Arco, M. J., Wilpret, W., Pérez, P. L., Rodríguez, O., Acebes, J. R., García, A., Martín, V. E., Reyes, J. A., Salas, M., Díaz, M. A., Bermejo, J. A., González, R., Cabrera, M. V. & García, S., 2006. *Mapa de vegetación de Canarias*. Santa Cruz de Tenerife: GRAFCAN.

Bañares, Á., Marrero, M. & Carqué, E., 1999. *Anagyris latifolia* Brouss. *ex* Willd. En: Beltrán Tejera, E., Wilpret de la Torre, W., León Arencibia, M.ª C., García Gallo, A. & Reyes Hernández, J. (eds.). *Libro Rojo de la Flora Canaria contenida en la Directiva de Hábitats Europea*, 53-67. La Laguna, Tenerife: Dirección General de Conservación de la Naturaleza.

Barone, R. & Emmerson, K., 2007. Tórtola europea, *Streptopelia turtur*. En: Lorenzo, J. A. (ed.) *Atlas de las Aves Nidificantes en el Archipiélago Canario* (1997-2003). Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza, SEO/BirdLife. pp 283-286.

Bartolomé, C., Álvarez Jiménez, J., Vaquero, J., Costa, M., Casermeiro, M. Á., Giraldo, J. & Zamora, J., 2005. *Los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Guía Básica*. Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General para la Biodiversidad.

Blanco, E., Casado, M. A., Costa, 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.

Cano, J., 2002. Curruca rabilarga, *Sylvia undata*. En: Del Moral, J. C., Molina, B., De la Puente, J. & Pérez-Tris, J. *Atlas de las Aves Invernantes de Madrid, 1999-2001*. Madrid: SEO-Montícola. pp 244-245.

Carrascal, L. M. & Lobo, J., 2003. Apéndice I. En: Martí, R. & Del Moral, J. C. (eds.). *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza, SEO/BirdLife. pp 718-721.

Carrascal, L. M. & Palomino, D., 2005. Preferencias de hábitat, densidad y diversidad de las comunidades de aves en Tenerife (islas Canarias). *Animal Biodiversity & Conservation* 28: 101-119.

Carrascal, L. M., Palomino, D. & Polo, V., 2007. *Situación actual de la avifauna terrestre de la isla de La Palma*. Memoria Técnica. La Laguna. Tenerife: Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias.

During, H. J., 1992. Ecological classifications of bryophytes and lichens. En: Bates, J. W. & Farmer, A. M. (eds.). *Bryophytes and Lichens in a Changing Environment*. England: Oxford Science Publications. pp 1-31

Esteban, M., 2003. Herrerillo capuchino, *Parus cristatus*. En: Martí, R. & Del Moral, J. C. (eds.). *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza, SEO/BirdLife. pp 510-511.

Fernández, Á. & Reyes, J. A., 1999. *Cheirolophus ghomerythus* (Svent.) Holub. En: Beltrán Tejera, E., Wilpret de la Torre, W., León Arencibia, M.ª C., García Gallo. A. & Reyes Hernández, J. (eds.). *Libro Rojo de la Flora Canaria contenida en la Directiva, Hábitats Europea*. La Laguna, Tenerife: Dirección General de Conservación de la Naturaleza. pp 229-234

García, J. A. & Serrano, M. C., 2003a. Totovía, *Lullula arborea*. En: Martí, R. & Del Moral, J. C. (eds.). *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza, SEO/BirdLife. pp 376-377.

García, J. A. & Serrano, M. C., 2003b. Escribano Montesino *Emberiza cia*. En: Martí, R. & Del Moral, J. C. (eds.). *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza, SEO/BirdLife. pp 600-601.

Goffinet, B. & Buck, W. R., 2004. Systematics of the bryophyta (mosses): from molecules to a revised classification. En: Goffinet, B., Hollowell, V. C. & Magill, R. E. (eds.). *Molecular systematics of bryophytes*. St. Louis: Missouri Botanical Garden Press. pp 205-239.

Gómez, M. A., 1991. *Los sabinares de* Juniperus thurifera *de la Península Ibérica: cartografía, flora, tipificación y consideraciones paleobiogeográficas*. Tesis Doctoral Inédita. Universidad Politécnica de Madrid. ETSI-Montes.

González Pérez, M. A., Sosa, P. A., Polifrone, M., Batista, F., Redondo, A. & Rivero, E., 2005. Diversidad y diferenciación genética de poblaciones del endemismo canario amenazado *Anagyris latifolia* Brouss. ex Willd. Libro de resúmenes del *II Congreso de Biología de la Conservación de Plantas*. Gijón.

González-Mancebo, J. M., Losada, A., Patiño, J. & Leal, J. (en prensa), 2008. Briófitos. En: Beltrán Tejera, E. (ed.). *Hongos, líquenes y briófitos del Parque Nacional de Garajonay.* Serie Técnica. Madrid: Naturaleza y Parques Nacionales. Organismo Autónomo de Parques Nacionales.

Grolle, R. & Long, D. G., 2000. An annotated check-list of the *Hepaticae* and *Anthocerotae* of Europe and Macaronesia. *Journal of Bryology* 22: 103-140.

Hernández, Á. & Infante, O., 2003. Alcaudón real, *Lanius meridionalis*. En: Martí, R. & Del Moral, J. C. (eds.). *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza, SEO/BirdLife. pp 534-535.

Herrera, C. M., 1989. Frugivory and seed dispersal by carnivorous mammals, and asociated fruit characteristics, in undisturbed Mediterranean habitats. *Oikos* 55: 250-262.

Hess, J., Kadereit, J. W. & Vargas, P., 2000. The colonization history of *Olea europaea* L. in Macaronesia based on internal transcribed spacer 1 (ITS-1) sequences, randomly amplified polymorphic DNAs (RAPD), and intersimple sequence repeats (ISSR). *Molecular Ecology* 9(7): 857-868.

Hill, M. O., Bell, N., Bruggeman-Nannenga, M. A., Brugués, M., Cano, M. J., Enroth, J., Flatberg, K. I., Frahm, J. P., Gallego, M. T., Garilleti, R., Guerra, J., Hedenäs, L., Holyoak, D. T., Hyvönen, J., Ignatov, M. S., Lara, F., Mazimpaka, V., Muñoz, J. & Söderström, L., 2006. An annotated checklist of the mosses of Europe and Macaronesia. *Journal of Bryology* 28: 198-267.

Infante, O., 2002. Alcaudón real, *Lanius meridionalis*. En: Del Moral, J. C., Molina, B., De la Puente, J. & Pérez-Tris, J. *Atlas de las Aves Invernantes de Madrid, 1999-2001*. Madrid: SEO-Montícola. pp 272-273.

Izquierdo, I., Martín, J. L., Zurita, N. & Arechavaleta, M. (eds.). 2004. *Lista de especies silvestres de Canarias (hongos, plantas y animales terrestres) 2004*. Gobierno de Canarias. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial.

López, D., 2003. Reyezuelo listado, *Regulus ignicapilla*. En: Martí, R. & Del Moral, J. C. (eds.). *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza, SEO/BirdLife. pp 498-499.

Lorenzo, J. A. & Barone, R., 2003. Canario, *Serinus canaria*. En: Martí, R. & Del Moral, J. C. (eds.). *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza, SEO/BirdLife. pp 576-577.

Lorenzo, J. A. & Barone, R., 2007. Canario, *Serinus canaria*. En: Lorenzo, J. A. (ed.). *Atlas de las Aves Nidificantes en el Archipiélago Canario (1997-2003)*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza, SEO/BirdLife. pp 438-442.

Losada-Lima, A. & González-Mancebo, J. M., 1999. *Echinodium spinosum* (Mitt.) Jur. y *Marsupella profunda* Lindb. En: Beltrán Tejera, E., Wilpret de la Torre, W., León Arencibia, M.ª C., García Gallo, A. & Reyes Hernández, J. (eds.). *Libro Rojo de la Flora Canaria contenida en la Directiva, Hábitats Europea*. La Laguna, Tenerife: Dirección General de Conservación de la Naturaleza.

Losada-Lima, A., Beltrán Tejera, E., Hernández-Padrón, C. & Wildpret de la Torre, W., 1984. Contribución al estudio de los briófitos epífitos de *Juniperus phoenicea* L. en la isla del Hierro (I. Canarias).1. *Anales Biol. Fac. Biol. Univ. Murcia* (*Sección especial*) 2: 307-317.

Lucini, G., 2002. Totovía, *Lullula arborea*. En: Del Moral, J. C., Molina, B., De la Puente, J. & Pérez-Tris, J. *Atlas de las Aves Invernantes de Madrid, 1999-2001*. Madrid: SEO-Montícola. pp 196-197.

Palomo, L. J., Gisbert, J. & Blanco, J. C. (eds.), 2007. *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Madrid: Dirección general para la Conservación de la Biodiversidad, SECEM-SECEMU.

Marrero, A., Lesouef, J. Y. & Cabrera, M. A., 1992. Estudios previos para un programa de res-

cate genético de *Limonium dendroides* Svent. *Botánica Macaronésica* 19-20: 3-14.

Mateo, J. A., Afonso, O. & Geniez, P., 2007. Los reptiles de Canarias, una nueva sinopsis puesta al día. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española,* N.° 18: 2-10.

Mesa, R., Marrero, M., Carqué, E., Oval, J. P., Afonso, L., Hernández, A., Rodríguez, B., Acevedo, A., Naranjo, J. & Santan, I., 2004. *Anagyris latifolia* Brouss. *ex* Willd. En: Bañares, A. *et al*. (eds.). *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España*. Taxones Prioritarios, 92-93. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza.

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.

Potti, J., Carrascal, L. M. & Palomino, D., 2005. *Las comunidades de aves del Parque Natural del Alto Tajo y su zona periférica de protección*. Informe técnico para la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Consejería de Agricultura y Medio Ambiente.

Ramírez, Á., 2002. Reyezuelo listado, *Regulus ignicapilla*. En: Del Moral, J. C., Molina, B., De la Puente, J. & Pérez-Tris, J. *Atlas de las Aves Invernantes de Madrid, 1999-2001*. Madrid: SEO-Montícola. pp 254-255.

Ramos, J. J. & Vázquez, X., 2003. Curruca rabilarga, *Sylvia undata*. En: Martí, R. & Del Moral, J. C. (eds.). *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. pp 470-471. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza, SEO/BirdLife.

Reyes- Betancort, J. A., González González, R., León Arencibia, M. C. & Pérez de Paz, P. L., 2004. *Lotus callis-viridis* Bramwell & D.H. Davis. En: Bañares, A. *et al*. (eds.). *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Taxones Prioritarios. pp 492-493.

Reyes-Betancort, R. A. & González González, R., 2004. *Limonium dendroides* Svent. En: Bañares, A. *et al*. (eds.). *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Taxones Prioritarios. pp 348-349.

Reyes, J. A., 1999. *Sideritis marmorea* Bolle. En: Beltrán Tejera, E., Wilpret de la Torre, W., León Arencibia, M.ª C., García Gallo, A. & Reyes Hernández, J. (eds.). *Libro Rojo de la Flora Canaria contenida en la Directiva de Hábitats Europea*. La Laguna (Tenerife): ed. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. pp 309-313

Reyes, J. A., Romero, P. & Fernández, Á., 1999. *Limonium dendroides* Svent. En: Beltrán Tejera, E., Wilpret de la Torre, W., León Arencibia, M.ª C., García Gallo, A. & Reyes Hernández, J. (eds.). *Libro Rojo de la Flora Canaria contenida en la Directiva de Hábitats Europea*. La Laguna, Tenerife: Dirección General de Conservación de la Naturaleza. pp 131-136.

Rodríguez, O., García, A. & Cruz, G. M., 2004. *Cheirolophus duranii* (Buchard) Holub. En: Bañares, A. *et al*. (eds.). *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España*. *Taxones Prioritarios.* Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza. pp 180-181.

Ros, R. M., Mazimpaka, V., Abou-Salama, U., Aleffim, M., Blockeel, T. L., Brugués, M., Cano, M. J., Cros, R. M., Dia, M. G., Dirkse, G. M., El Saadawi, W., Erdag, A., Ganeva, A., González-Mancebo, J. M., Herrnstadt, I., Khalil, K., Kürschner, H., Lanfranco, E., Losada-Lima, A., Refai, M. S., Rodríguez-Núñez, S., Sabovljevic, M., Sérgio, C., Shabbara, H., Sim-Sim, M. & Söderström, L., 2007. Hepatics and Anthocerotes of the Mediterranean, an annotated checklist. *Cryptogamie, Bryologie* 28 (4): 351-437.

Samarín, C., 1999. *Cheirolophus duranii* (Buchard) Holub. En: Beltrán Tejera, E., Wilpret de la Torre, W., León Arencibia, M.ª C., García Gallo, A. & Reyes Hernández, J. (eds.). *Libro Rojo de la Flora Canaria contenida en la Directiva- Hábitats Europea*. La Laguna, Tenerife: Dirección General de Conservación de la Naturaleza. pp 223-227

Santos, T., 2002. Zorzal charlo, *Turdus viscivorus*. En: Del Moral, J. C., Molina, B., de la Puente, J. & Pérez-Tris, J. *Atlas de las Aves Invernantes de Madrid, 1999-2001*. Madrid: SEO-Montícola. pp 238-239.

Santos, X. Carretero, M. A., Llorente, G. & Montori, A., 1998 (Asociación Herpetológica Española). *Inventario de las Áreas importantes para los anfibios y reptiles de España*. Ministerio de Medio Ambiente. Colección Técnica. 237 p.

Scholz, S., 1999. *Argyranthemum winteri* (Svent.) Humphries. En: Beltrán Tejera, E., Wilpret de la Torre, W., León Arencibia, M.ª C., García

Gallo, A. & Reyes Hernández, J. (eds.). *Libro Rojo de la Flora Canaria contenida en la Directiva de Hábitats Europea*. La Laguna, Tenerife: Dirección General de Conservación de la Naturaleza. pp 195-200.

Scholz, S., 2004. *Argyranthemum winteri* (Svent.) Humphries. En: Bañares, A. *et al*. (eds.). *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España*. *Taxones Prioritarios.* Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza. pp 120-121.

Suárez, C., Pérez, J., Caujapé, J. & Febles, R., 2002. Sistemas de cruzamiento y diversidad genética de *Limonium dendroides* Svent. *(Plumbaginaceae),* un endemismo canario en peligro de extinción. Libro de resúmenes del *I Congreso de Biología de la Conservación de Plantas. Valencia*.

Tellería, J. L., Asensio, B. & Díaz, M., 1999. *Aves ibéricas. II. Paseriformes*. Madrid: J. M. Reyero Editor.

Trujillo, O., 2007. Curruca capirotada *Sylvia atricapilla*. En: Lorenzo, J. A. (ed.). *Atlas de las Aves Nidificantes en el Archipiélago Canario (1997-2003)*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza, SEO/BirdLife. pp 372-375.

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. CARACTERIZACIÓN EDAFOLÓGICA

1.1. Introducción

En la región macaronésica, los restos de sabinares o grupos de individuos aislados están refugiados en zonas muy rocosas y, en muchos casos, inaccesibles en riscos y laderas de barrancos (Leptosoles). No obstante, se encuentran algunas poblaciones densas de sabina sobre suelos muy profundos y bien desarrollados (Cambisoles y Luvisoles) en La Gomera y El Hierro, lo que nos indica que probablemente el sabinar húmedo crece o crecía en zonas con suelos profundos (Cambisoles y Luvisoles) tanto a barlovento como a sotavento, donde el ser humano transformó el paisaje de forma drástica, especialmente en los últimos cinco siglos. Debido al intenso uso de esta franja altitudinal de las medianías, tanto para fines agrícolas como para los propios asentamientos rurales, los bosques termófilos desaparecieron casi por completo en las islas de Gran Canaria, Tenerife y La Palma. Sólo en el norte y noroeste de La Gomera y El Hierro quedan unos sabinares relativamente conservados. Respecto al tipo de sustrato que necesita la sabina, no se ha encontrado diferencias significativas entre sustrato basáltico y sustrato sálico (composición fonolítica/traquítica).

1.2. Descripción de los suelos: propiedades y componentes

Leptosoles

Los Leptosoles son suelos que tienen un espesor inferior a 25 cm al estar limitados en profundidad por una roca dura continua o bien que contienen menos del 10% de tierra fina (más del 90% de piedras) en los primeros 75 cm. Generalmente estos Leptosoles presentan carácter *paralítico,* es decir que la roca dura no es totalmente continua sino que presenta fisuras que permiten la penetración y desarrollo de las raíces. Ésto se debe al carácter fragmentario de los piroclastos o a la intensa fracturación y diaclasado de los materiales más resistentes.

Morfológicamente corresponden a suelos someros de perfil AC o AR, en los que un delgado horizonte, generalmente muy orgánico se sitúa inmediatamente por encima del material de origen consolidado. Estos suelos se han conocido tradicionalmente con el nombre de *ranquers*.

Son suelos poco profundos aunque de profundidad variable según la topografía del terreno, de textura limosa y estructura grumosa friable y con abundante enraizamiento. El contenido en carbono orgánico es alto y la relación C/N oscila entre 14 y 17. Se trata de suelos con un complejo de cambio muy empobrecido en cationes básicos (dístricos) y por tanto deficientes en calcio y magnesio y generalmente también en fósforo. La capacidad de retención de agua a 33 kPa es alta, aunque el escaso espesor de suelo útil hace que sus reservas de agua sean bajas con respecto a otros suelos más profundos. Son suelos con poca cantidad de arcilla, aunque con una elevada proporción de limos y por lo general poco pedregosos.

Los Leptosoles sobre los que se desarrollan los bosques endémicos de *Juniperus* spp., tienen en su mayoría carácter vértico, ésto es que poseen un horizonte vértico. Este horizonte es un horizonte arcilloso subsuperficial, rico en arcillas expansibles de red 2:1 que generan una estructura poliédrica o prismática característica, como consecuencia de los procesos de expansión y contracción de la masa arcillosa.

Un horizonte vértico debe tener las siguientes propiedades:

a) Un contenido en arcilla > 30% (300 gkg^{-1}).
b) Agregados de forma paralepipédica con aristas netas.
c) Superficies pulidas en las caras de los agregados.
d) Un espesor > 25 cm.

Cambisoles

El nombre Cambisol procede del latín *cambiare* que significa cambiar y es connotativo de cambios de color, estructura y consistencia con respecto a las rocas. Se usa para designar aquellos suelos aún poco evolucionados, pero en los que ya se ha generado un horizonte de diagnóstico de tipo cámbico, mediante un proceso edafogenético a veces conocido como *empardecimiento*.

El concepto central de Cambisoles es el de «suelos que tienen un horizonte cámbico». Generalmente son suelos de transición entre los suelos forestales y los suelos de las zonas bajas y medias y bien pueden significar un eslabón intermedio hacia los Andosoles, Vertisoles, Luvisoles, Faeozems, Calcisoles, etc., cuando aparecen desarrollados sobre materiales relativamente recientes o climas áridos y subhúmedos, o bien constituir facies regresivas de aquellos por degradación antrópica o climática, cuando los encontramos sobre materiales antiguos y climas húmedos.

Los Cambisoles responden al concepto tradicional de Suelos pardos y son pues, suelos que fundamentalmente se caracterizan por presentar un horizonte cámbico que debe tener las siguientes propiedades:

a) Textura franco arenosa o más fina en la fracción tierra fina.
b) Estructura al menos moderadamente desarrollada y con ausencia de estructura de roca en por lo menos la mitad del volumen del horizonte.
c) Evidencias de alteración en alguna de las siguientes formas:
    1. Mayor contenido en arcillas, croma más oscuro y tinte más rojo que los horizonte situados inmediatamente por debajo.
    2. Evidencias de descarbonatación.
d) No tener la consistencia frágil de los horizontes frágicos.
e) Capacidad total de cambio > 16 $cmol_c kg^{-1}$ de arcilla; o capacidad de cambio catiónica efectiva < 12 $cmol_c kg^{-1}$ de arcilla; o un contenido en minerales alterables superior al 10% en la fracción 50-200 µm.
f) Espesor > 15 cm con la base del horizonte situada al menos a una profundidad de 25 cm desde la superficie del suelo.

El Sistema FAO-WRB.-1998 incluye los Cambisoles como Grupo de Referencia, definiéndolos como:

«Suelos que tienen un horizonte cámbico; o un horizonte mólico sobre un subsuelo que tiene un porcentaje de saturación de bases inferior al 50%; o bien presentan horizontes de diagnóstico tales como ándico, vítrico, vértico, sálico, etc. a una profundidad superior a 25-50 cm.»

En el Sistema Soil Taxonomy-USDA equivaldrían a la mayor parte de los Inceptisoles, definidos por la presencia de un horizonte cámbico y un epipedón ócrico o mólico.

Los Cambisoles sobre los que se desarrollan los bosques endémicos de *Juniperus spp.*, tienen en su mayoría carácter vértico y a veces séptico. El carácter vértico viene dado por la presencia de un horizonte vértico. Este horizonte es un horizonte arcilloso subsuperficial, rico en arcillas expansibles de red 2:1 que generan una estructura poliédrica o prismática característica, como consecuencia de los procesos de expansión y contracción de la masa arcillosa.

Un horizonte vértico debe tener las siguientes propiedades:

a) Un contenido en arcilla > 30% (300 gkg^{-1}).
b) Agregados de forma paralepipédica con aristas netas.
c) Superficies pulidas en las caras de los agregados.
d) Un espesor > 25 cm.

El carácter léptico, quiere decir que tienen un espesor inferior a 100 cm y superior a 25 cm.

Luvisoles

El nombre Luvisol deriva de la palabra latina *luere* que significa lavar y hace referencia a la existencia de movimientos verticales de arcilla entre horizontes por lavado. Se utiliza para denominar aquellos suelos que presentan horizontes subsuperficiales enriquecidos en fracción arcilla y que han podido originarse por alteración "in situ" y en parte también por iluviación (translocación vertical) desde los horizontes superficiales.

El concepto central de Luvisoles es el de «suelos que tienen un horizonte de acumulación de arcillas y un complejo de cambio con un porcentaje de saturación de bases de moderado a alto».

Generalmente estos suelos se desarrollan sobre materiales geológicos relativamente antiguos ya que la

argilificación del material por alteración *in situ* o la iluviación de arcillas son procesos que requieren tiempo y energía. Además, tanto uno como otro proceso requieren una elevada humedad en el suelo, que facilite los procesos de alteración y un cierto drenaje, para favorecer los movimientos del agua con arcillas en suspensión favoreciendo el lavado y la movilización y reorganización de las mismas.

El sistema FAO-WRB incluye los Luvisoles como un Grupo de Referencia, definido como:

> «Suelos que tienen un horizonte árgico con una capacidad de cambio catiónica (por AcONH4 1M) igual o superior a 24 cmolckg-1 de arcilla.»

El horizonte árgico es un horizonte subsuperficial que tiene más arcilla que los horizontes que están situados por encima de él. Como hemos dicho, esta diferenciación textural puede deberse a varios procesos, pero fundamentalmente a los dos ya citados anteriormente: génesis *in situ* o acumulación iluvial.

Un horizonte árgico debe tener las siguientes propiedades:

a) Una textura franco arenosa o más fina y al menos un 8% (80 gkg^{-1}) de arcilla en la fracción tierra fina.
b) Más arcilla que los horizontes superiores, de tal modo que:
    1. Si el horizonte superior tiene más del 15% de arcilla, el horizonte árgico debe contener al menos un 3% más.
    2. Si el horizonte superior tiene entre un 15% y un 40% de arcilla, la relación de arcilla entre el horizonte árgico y el superior debe ser de 1,2 o más.
    3. Si el horizonte superior tiene más del 40% de arcilla, el horizonte árgico debe contener al menos un 8% más.
c) El incremento en el contenido en arcilla debe producirse dentro de una distancia vertical comprendida entre 15 y 30 cm.
d) Ausencia de estructura de roca en al menos la mitad del horizonte.
e) Un espesor de al menos la décima parte del espesor de todos los horizontes situados inmediatamente por encima y como mínimo de 7,5 cm.

En el Sistema Soil Taxonomy-USDA estos suelos se incluyen, bien entre los Alfisoles o bien en el orden Ultisoles, según que el porcentaje de saturación de bases del horizonte árgico sea superior o inferior al 35%, respectivamente.

Los Luvisoles en las áreas del bosque termófilo suelen tener casi siempre carácter vértico, es decir con presencia de un horizonte vértico en profundidad. Este horizonte es un horizonte arcilloso subsuperficial, rico en arcillas expansibles de red 2:1 que generan una estructura poliédrica o prismática característica, como consecuencia de los procesos de expansión y contracción de la masa arcillosa.

Un horizonte vértico debe tener las siguientes propiedades:

a) Un contenido en arcilla > 30% (300 gkg^{-1}).
b) Agregados de forma paralepipédica con aristas netas.
c) Superficies pulidas en las caras de los agregados.
d) Un espesor > 25 cm.

1.3. Riesgos de degradación

En general, el tipo de hábitat de los sabinares se encuentra muy degradado y antropizado, como se ha dicho. Los suelos han sido cultivados en la mayoría de los casos, con lo que se ha producido un importante descenso del contenido de materia orgánica. Actualmente, el abandono de la agricultura tradicional que se realizaba en las medianías (hábitat climácico del bosque termófilo), hace que la erosión acelerada sea la principal forma de degradación de los suelos, además de un cierto comienzo de salinización y sodificación en aquellos más próximos al matorral costero.

2. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN

2.1. Factores, variables y/o índices

La evolución de los bosques de sabina en áreas bien cuidadas y protegidas, debe ser relativamente fácil de realizar si se evitan los procesos de degradación ligados a la acción humana de desarrollo de incendios y otras actividades que favorecen los procesos erosivos. Para el seguimiento de la calidad de los suelos los parámetros relevantes son:

- Compactación. Esta variable puede ser de espacial interés para determinar el efecto del pisoteo excesivo y actividades deportivas que favorecen la pérdida de estructura y la erosión posterior.

- 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.
- P total y asimilable (P-Olsen). Como media de la reserva y biodisponibilidad de fósforo.
- K total y cambiable. Como media de la reserva y biodisponibilidad de potasio.

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

En cada estación/zona de estudio se debería determinar el estado ecológico del hábitat, analizando para ello los factores biológicos y físico-químicos recogidos en la presente ficha. A esta información se le debería 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 5 × 15 m y en cada una de ellas establecer tres puntos de toma de muestra de suelo. El seguimiento debería hacerse anualmente. Las muestras de suelo se deberían tomar por horizontes edáficos, midiendo la profundidad de cada uno de ellos.

Como estación de referencia se proponen los sabinares de las islas de El Hierro y La Gomera.

3. RECOMENDACIONES GENERALES DE CONSERVACIÓN

La mejor manera de proteger y conservar los suelos del sabinar es la de conservar los escasos reductos que quedan de éstos.

4. FOTOGRAFÍAS

FUENTE: Guerra García, J. A. (2008). *Evaluación de la degradación de los suelos naturales de la Isla de Tenerife*. Tesis Doctoral. Universidad de La Laguna (en preparación).

- **Leptosoles**

Perfil CHINAMADA
(Anaga) Tenerife, islas Canarias.
X: 373687 Y: 3160129
WRB: Leptosol vértico (húmico, sódico)

Perfil CUEVAS DE AGUAITE
(Anaga) Tenerife, islas Canarias.
X: 375922 Y: 3151390
WRB: Leptosol vértico (húmico, sódico)

Cambisoles

Perfil INTERIÁN
(Los Silos) Tenerife, islas Canarias.
X: 323354 Y: 3138750
WRB: Cambisol léptico (sódico, éutrico)

Perfil LOS CARRIZALES
(Macizo de Teno) Tenerife, islas Canarias.
X: 318852 Y: 3133511
WRB: Cambisol léptico vértico (colúvico, sódico)

Luvisoles

Perfil SAN GONZALO
(Tegueste) Tenerife, islas Canarias.
X: 366907 Y: 3155183
WRB: Luvisol vértico (sódico, arcilloso)

Perfil MONTAÑA LOS GILES
(La Laguna) Tenerife, islas Canarias.
X: 370313 Y: 3148552
WRB: Luvisol háplico (sódico, arcilloso)

5. DESCRIPCIÓN DE PERFILES Y DATOS ANALÍTICOS

FUENTE: Guerra García, J. A. (2008). *Evaluación de la degradación de los suelos naturales de la Isla de Tenerife*. Tesis Doctoral. Universidad de La Laguna (en preparación).

Leptosoles

PERFIL CHINAMADA

- **Toponimia:** Chinamada.
- **Municipio:** La Laguna.
- **Coordenadas UTM (WGS84 28N):** X: 373687 Y: 3160129.
- **Topografía:** parte media de ladera.
- **Pendiente:** muy pendiente (20-30%).
- **Altitud:** 598 m.
- **Orientación:** noreste.
- **R.H.:** Xérico.
- **R.T.:** térmico.
- **Geología:** Piroclastos basálticos. S.I.
- **Vegetación:** zona de bosque termófilo con vegetación de sustitución (Inciensal-Vinagreral).
- **Drenaje:**
  - Externo: moderado.
  - Interno: lento.
- **Evidencias de erosión:**
  - Laminar: ligera.
  - Eólica: moderada.
- **Pedregosidad superficial:**
  - Gravas: muy pocas (< 1%).
  - Piedras: pocas (1-3%).
  - Afloramientos: no se observa.
- **Profundidad útil:** somero o esquelético.
- **Influencia antrópica:** alta.
- **Usos:** vegetación natural.
- **Secuencia de horizontes:** A.
- **Clasificación (WRB, 2006):** Leptosol vértico (húmico, sódico).

DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES		
Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción morfológica
A	0-13 cm	Seco. Color 10YR 3/3. Textura de campo franco-arcillosa. Estructura poliédrica subangular, gruesa y ligeramente dura. Abundantes grietas finas y abundantes cavidades muy finas. Algunas gravas irregulares. Abundantes raíces muy finas y finas, vivas funcionales, distribuidas por todo el horizonte. Límite con el material de origen abrupto y plano

DATOS ANALÍTICOS									
Hor.	pH	CE ps	Ca	Mg	Na	K	CCC	C	N
	(H_2O)	dS/m	$cmol_c\ kg^{-1}$				%		
A	6,4	2,64	21,5	33,3	3,9	1,9	62,1	5,22	0,45

Hor.	Alo+1/2Feo	Sio	Ret. P	A. útil	33 kpa	Arcilla	Limo	Arena	d.a.
	%								$Mg\ M^{-3}$
A	0,88	0,16	43,06	12,18	44,56	38,4	43,2	18,4	0,66

PERFIL CUEVAS DE AGUAITE

- **Toponimia:** Monte Las Mesas.
- **Municipio:** Santa Cruz de Tenerife.
- **Coordenadas UTM (WGS84 28N):** X: 375922 Y: 3151390.
- **Topografía:** parte alta de ladera.
- **Pendiente:** inclinado (10-20%).
- **Altitud:** 490 m.
- **Orientación:** noreste.
- **R.H.:** ústico.
- **R.T.:** térmico.

- **Geología:** Coladas sálicas. S.I.
- **Vegetación:** zona de bosque termófilo con vegetación de sustitución (pastizal árido perenne).
- **Drenaje:**
  - Externo: rápido.
  - Interno: lento.
- **Evidencias de erosión:**
  - Laminar: moderada.
  - En regueros: ligera.
  - Eólica: ligera.
- **Pedregosidad superficial:**
  - Gravas: muy abundantes (15-90%).
  - Piedras: muchas (3-15%).
  - Afloramientos: no se observa.
- **Profundidad útil:** somero o esquelético.
- **Influencia antrópica:** alta.
- **Usos:** agrícola en abandono.
- **Secuencia de horizontes:** ABw.
- **Clasificación (WRB, 2006):** Leptosol vértico (húmico, sódico).

DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES		
Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción morfológica
ABw	0-15/20 cm	Seco. Color 5YR 3/3. Textura de campo franco-arcillosa. Estructura poliédrica subangular media y blanda. Abundantes microporos y abundantes cavidades de todos los tamaños. Algunas gravas irregulares. Frecuentes raíces finas y medianas, vivas y funcionales, distribuidas por todo el horizonte. Test del NaF positivo. Límite con el material de origen neto y plano

DATOS ANALÍTICOS									
Hor.	pH	CE ps	Ca	Mg	Na	K	CCC	C	N
	(H_2O)	dS/m	$cmol_c\ kg^{-1}$				%		
ABw	7,3	1,63	33,9	22,9	2,0	0,8	77,6	2,00	0,15

Hor.	Alo+1/2Feo	Sio	Feo	A. útil	33 kpa	Arcilla	Limo	Arena	d.a.
	%								$Mg\ M^{-3}$
ABw	0,61	0,26	0,56	16,18	41,51	47,2	29,1	23,7	0,92

Cambisoles

PERFIL INTERIÁN

- **Toponimia:** Carretera Tierra del Trigo – Los Silos.
- **Municipio:** Los Silos.
- **Coordenadas UTM (WGS84 28N):** X: 323354 Y: 3138750.
- **Topografía:** parte baja de ladera.
- **Pendiente:** muy pendiente (20-30%).
- **Altitud:** 202 m.
- **Orientación:** noroeste.
- **R.H.:** Ústico.
- **R.T.:** Térmico.
- **Geología:** coladas basálticas. S.I.
- **Vegetación:** reductos de bosque termófilo.
- **Drenaje:**
  - Externo: rápido.
  - Interno: lento.
- **Evidencias de erosión:**
  - Laminar: ligera.
  - En regueros: ligera.
- **Pedregosidad superficial:**
  - Gravas: muchas (3-15%).
  - Piedras: muy abundantes (15-90%).
  - Afloramientos: no se observa.
- **Profundidad útil:** profundo.
- **Influencia antrópica:** media.
- **Usos:** Espacio Natural Protegido.
- **Secuencia de horizontes:** ABw_1/Bw_2.
- **Clasificación (WRB, 2006):** Cambisol léptico (sódico, éutrico).

DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES		
Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción morfológica
ABw_1	0-35 cm	Seco. Color 7,5YR 4/4. Textura de campo arcillosa. Estructura poliédrica subangular, gruesa y ligeramente dura. Frecuentes microporos y abundantes grietas finas. Abundantes gravas irregulares y algunas piedras irregulares. Frecuentes raíces muy finas y finas, vivas funcionales y vivas no funcionales, ubicadas en la parte superior del horizonte. Restos de carbón. Evidencia de antiguo laboreo del terreno. Límite con el horizonte inferior gradual e irregular
Bw_2	35-80 cm	Seco. Color 7,5YR 3/4. Textura de campo arcillosa. Estructura poliédrica subangular, media y ligeramente dura. Frecuentes grietas y cavidades finas. Frecuentes gravas y piedras irregulares. Frecuentes raíces finas y medianas, vivas y no funcionales y vivas y funcionales, respectivamente, distribuidas por todo el horizonte

DATOS ANALÍTICOS												
PERFIL	Hor.	Profund.	pH		C.E 1:5	Ca	Mg	Na	K	SUMA	CCC	Sat.
		cm	H_2O	KCl	uS/cm	cmolc kg^{-1}						%
Interián	ABw1	0-35	7,2	7,7	112,8	14,1	6,7	0,8	2,8	24,4	22,1	110,4
	Bw2	35-80	7,4	7,9	57,9	9,1	7,5	0,9	0,7	18,2	19,5	93,4

PERFIL	Hor.	Profund.	Feo	Alo	Sio	Alo+1/2 Feo	Ret. P	Alp	Fep	Sip	C	M.O.	N	C/N
		cm	%								%			
Interián	ABw1	0-35	0,7	0,2	0,1	0,5	16,6	0,1	0,1	0,1	1,4	2,5	0,1	9,9
	Bw2	35-80	0,8	0,1	0,1	0,5	14,9	0,1	0,1	0,1	0,8	1,3	0,1	9,2

PERFIL	Hor.	Profund.	d.a.	pF033 %	pF15 %	Agua útil	Arcilla	Limo	Arena	El.gruesos
		cm	Mg M^{-3}	%				%		%
Interián	ABw1	0-35	1,1	21,1	13,0	8,1	25,9	35,6	38,6	43,4
	Bw2	35-80	1,4	19,9	11,4	8,5	23,6	38,4	38,0	31,0

PERFIL LOS CARRIZALES

- **Toponimia:** Carretera Los Carrizales – Mazca.
- **Municipio:** Buenavista del Norte.
- **Coordenadas UTM (WGS84 28N):** X: 318852 Y: 3133511.
- **Topografía:** parte baja de ladera.
- **Pendiente:** muy pendiente (20-30%).
- **Altitud:** 746 m.
- **Orientación:** oeste.
- **R.H.:** Xérico.
- **R.T.:** Térmico.
- **Geología:** voladas basálticas. S.I.
- **Vegetación:** zona de bosque termófilo con vegetación de sustitución (tabaibal amargo).
- **Drenaje:**
  - Externo: moderado.
  - Interno: lento.
- **Evidencias de erosión:**
  - Laminar: moderada.
- **Pedregosidad superficial:**
  - Gravas: muy abundantes (15-90%).
  - Piedras: muy abundantes (15-90%).
  - Afloramientos: frecuentes (2-10%).
- **Profundidad útil:** medianamente profundo.
- **Influencia antrópica:** baja.
- **Usos:** Espacio Natural Protegido.
- **Secuencia de horizontes:** ABw.
- **Clasificación (WRB, 2006):** Cambisol léptico (sódico, éutrico).

DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES		
Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción morfológica
ABw	0-60 cm	Ligeramente húmedo. Color 7,5YR 3/2. Textura de campo franco-arcillosa. Estructura poliédrica subangular gruesa, friable. Pocos microporos y frecuentes grietas de todos los tamaños. Abundantes gravas irregulares y frecuentes piedras irregulares. Abundantes raíces irregulares muertas y frecuentes raíces irregulares vivas y funcionales, distribuidas por todo el horizonte. Límite con el material de origen neto e irregular

DATOS ANALÍTICOS									
Hor.	pH	CE ps	Ca	Mg	Na	K	CCC	C	N
	(H_2O)	dS/m	$cmol_c\ kg^{-1}$				%		
ABw	6,6	1,24	17,4	15,5	0,8	0,4	44,0	2,20	0,16

Hor.	Alo+1/2Feo	Sio	Feo	A. útil	33 kpa	Arcilla	Limo	Arena	d.a.
	%								$Mg\ M^{-3}$
ABw	0,64	0,15	0,85	9,51	26,78	30,5	33,8	35,7	1,05

Luvisoles

PERFIL SAN GONZALO

- **Toponimia:** Bajada hacia El Socorro.
- **Municipio:** Tegueste.
- **Coordenadas UTM (WGS84 28N):** X: 366907 Y: 3155183.
- **Topografía:** parte media de ladera.
- **Pendiente:** inclinado (10-20%).
- **Altitud:** 326 m.
- **Orientación:** oeste.
- **R.H.:** Xérico.
- **R.T.:** Térmico.
- **Geología:** coladas basálticas. S.I.
- **Vegetación:** zona de bosque termófilo con vegetación de sustitución (zarzales).
- **Drenaje:**
  - Externo: moderado.
  - Interno: lento.
- **Evidencias de erosión:**
  - Laminar: ligera.
- **Pedregosidad superficial:**
  - Gravas: muy abundantes (15-90%).
  - Piedras: muy abundantes (15-90%).
  - Afloramientos: no se observa.
- **Profundidad útil:** medianamente profundo.
- **Influencia antrópica:** alta.
- **Usos:** urbanizable.
- **Secuencia de horizontes:** ABw/Bt.
- **Clasificación (WRB, 2006):** Luvisol vértico (sódico, arcilloso).

DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES		
Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción morfológica
ABw	0-30 cm	Seco. Color 5YR 4/4. Textura de campo franca o equilibrada. Estructura poliédrica subangular gruesa y blanda. Abundantes microporos y abundantes cavidades medianas. Abundantes gravas y piedras redondeadas. Frecuentes raíces muy finas y finas, muertas por fin de ciclo y distribuidas por todo el horizonte. Límite con el horizonte inferior gradual e irregular
Bt	30-120 cm	Seco. Color 7,5YR 4/6. Textura de campo arcillosa. Estructura poliédrica angular dura. Abundantes cavidades finas y frecuentes grietas medianas. Frecuentes gravas redondeadas y algunas piedras redondeadas. Pocas raíces medianas, vivas y funcionales, distribuidas en la parte superior del horizonte. Límite con el material de origen gradual e irregular

DATOS ANALÍTICOS														
PERFIL	Hor.	Profund.	Feo	Alo	Sio	Alo+1/2 Feo	Ret. P	Alp	Fep	Sip	C	M.O.	N	C/N
		cm	%								%			
San Gonzalo	ABw	0-30	0,6	0,0	0,1	0,3	26,0	0,1	0,1	0,2	1,7	3,0	0,2	10,5
	Bt	30-120	0,6	0,2	0,1	0,5	38,4	0,2	0,1	0,2	0,6	1,1	0,1	7,5

PERFIL	Hor.	Profund.	d.a.	pF033 %	pF15 %	Agua útil	Arcilla	Limo	Arena	El.gruesos
		cm	Mg M^{-3}	%				%		%
San Gonzalo	ABw	0-30	0,8	27,8	12,7	15,2	24,1	53,3	22,6	17,5
	Bt	30-120	1,9	26,1	16,0	10,1	38,6	41,8	19,6	9,7

PERFIL	Hor.	Profund.	pH		C.E 1:5	Ca	Mg	Na	K	SUMA	CCC	Sat.
		cm	H_2O	KCl	uS/cm	cmolc kg^{-1}						%
San Gonzalo	ABw	0-30	6,4	5,1	168,6	5,9	3,4	0,9	1,3	11,5	23,8	48,4
	Bt	30-120	6,8	5,7	275,3	7,6	4,5	1,8	0,9	14,7	29,4	50,0

PERFIL MONTAÑA LOS GILES

- **Toponimia:** Los Baldíos.
- **Municipio:** La Laguna.
- **Coordenadas UTM (WGS84 28N):** X: 370313 Y: 3148552.
- **Topografía:** parte baja de cono volcánico.
- **Pendiente:** suavemente inclinado (3-10%).
- **Altitud:** 595 m.
- **Orientación:** norte.
- **R.H.:** Ústico.
- **R.T.:** Térmico.
- **Geología:** piroclastos basálticos. S.III.
- **Vegetación:** zona de bosque termófilo con vegetación de sustitución (jarales-tomillares).
- **Drenaje:**
  - Externo: tápido.
  - Interno: lento.
- **Evidencias de erosión:**
  - Laminar: moderada.
  - En regueros: guerte.
  - En cárcavas: devera.
- **Pedregosidad superficial:**
  - Gravas: muy abundantes (15-90%).
  - Piedras: pocas (1-3%).
  - Afloramientos: no se observa.
- **Profundidad útil:** medianamente profundo.
- **Influencia antrópica:** baja.
- **Usos:** vegetación natural.
- **Secuencia de horizontes:** ABw/Bt/C.
- **Clasificación (WRB, 2006):** Luvisol háplico (sódico, arcilloso).

DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES		
Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción morfológica
ABw	0-15 cm	Seco. Color 5YR 3/4. Textura de campo franco-arcillo-arenosa. Estructura poliédrica subangular gruesa, ligeramente dura. Abundantes microporos y frecuentes cavidades de todos los tamaños. Frecuentes gravas redondeadas. Frecuentes raíces de todos los tamaños, vivas y funcionales, distribuidas por todo el horizonte. Límite con el horizonte inferior neto e irregular

Sigue ▶

Continuación

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción morfológica
Bt	15-50 cm	Ligeramente húmedo. Color 5YR 3/6. Textura de campo arcillosa. Estructura poliédrica angular gruesa y firme. Frecuentes grietas finas y abundantes grietas medianas. Algunas gravas redondeadas. Pocas raíces medianas y gruesas, vivas y funcionales, distribuidas por todo el horizonte. Presencia de manganes. Límite con el horizonte inferior gradual e irregular
C	50 cm	Ligeramente húmedo. Color 5YR 4/6 con manchas 5YR 2/1. Textura de campo franco-arcillo-arenosa. Estructura masiva y muy firme. Frecuentes grietas medianas y finas. Pocas raíces muy finas y finas, muertas, ubicadas en la parte superior del horizonte

DATOS ANALÍTICOS

PERFIL	Hor.	Profund.	pH		C.E 1:5	Ca	Mg	Na	K	SUMA	CCC	Sat.
		cm	H_2O	KCl	uS/cm	cmolc kg^{-1}						%
Montaña Los Giles	ABw	0-15	6,3	5,3	82,8	19,1	11,8	0,8	2,3	33,9	38,4	88,3
	Bt	15-50	6,5	5,1	76,7	13,4	13,8	2,8	1,6	31,6	37,9	83,4
	C	> 50	6,7	5,3	116,2	8,9	10,3	4,2	1,1	24,5	29,6	82,9

PERFIL	Hor.	Profund.	Feo	Alo	Sio	Alo+1/2 Feo	Ret. P	Alp	Fep	Sip	C	M.O.	N	C/N
		cm	%								%			
Montaña Los Giles	ABw	0-15	0,9	0,3	0,1	0,7	—	—	—	—	3,9	6,7	0,3	14,4
	Bt	15-50	1,0	0,2	0,2	0,7	—	—	—	—	0,6	1,1	0,1	10,0
	C	> 50	0,6	0,2	0,2	0,6	—	—	—	—	0,4	0,7	0,0	10,0

PERFIL	Hor.	Profund.	d.a.	pF033 %	pF15 %	Agua útil	Arcilla	Limo	Arena	El.gruesos
		cm	Mg M^{-3}	%				%		%
Montaña Los Giles	ABw	0-15	1,0	35,0	17,6	17,4	31,1	39,0	29,9	17,7
	Bt	15-50	1,5	41,0	24,1	16,9	52,6	27,2	20,3	6,6
	C	> 50	1,6	36,6	22,9	13,8	46,0	25,5	28,5	2,2