



2260

**DUNAS CON VEGETACIÓN ESCLERÓFILA
DE *CISTO-LAVANDULETALIA***

COORDINADORA
Eulalia Sanjaume

AUTORES
Miguel Ángel Gómez-Serrano y Eulalia Sanjaume

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

Dirección técnica del proyecto

Rafael Hidalgo.

Realización y producción



Coordinación general

Elena Bermejo Bermejo y Francisco Melado Morillo.

Coordinación técnica

Juan Carlos Simón Zarzoso.

Colaboradores

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

Diseño y maquetación

Diseño y confección de la maqueta: Marta Munguía.

Maquetación: Do-It, Soluciones Creativas.

Agradecimientos

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

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

La coordinación general del grupo 2 ha sido encargada a las siguientes instituciones

Sociedad Española de Geomorfología



Universidad de Cádiz



Coordinadora: Eulalia Sanjaume¹.

Autores: Miguel Ángel Gómez-Serrano¹ y Eulalia Sanjaume.

¹Univ. de València.

Colaborador: F. J. Gracia Prieto.

Colaboraciones específicas relacionadas con los grupos de especies:

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

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

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

Plantas: Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas (SEBCP). Jaime Güemes Heras, Álvaro Bueno Sánchez (directores), Reyes Álvarez Vergel (coordinadora general), Manuel Benito Crespo Villalba (coordinador regional), Manuel Benito Crespo Villalba, Ana Juan Gallardo, José Luis Villar García, Alicia Vicente Caviedes, Mercè Valero Díez y M^a Ángeles Alonso Vargas (colaboradores-autores).

Colaboración específica relacionada con suelos:

Sociedad Española de la Ciencia del Suelo. Roque Ortiz Silla.

Fotografía: Miguel Ángel Gómez-Serrano. Devesa de L'Albufera (Valencia).

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:

GÓMEZ-SERRANO, M. Á., SANJAUME, E. & GRACIA PRIETO, F. J., 2009. 2260 Dunas con vegetación esclerófila de *Cisto-Lavanduletalia*. 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. 79 p.

Primera edición, 2009.

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

NIPO: 770-09-093-X

ISBN: 978-84-491-0911-9

Depósito legal: M-22417-2009

1. PRESENTACIÓN GENERAL	7
1.1. Código y nombre	7
1.2. Definición	7
1.3. Descripción	7
1.4. Problemas de interpretación	8
1.5. Esquema sintaxonómico	9
1.6. Distribución geográfica	10
2. CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA	15
2.1. Regiones naturales	15
2.2. Factores biofísicos de control	15
2.3. Exigencias ecológicas	16
2.4. Especies características y diagnósticas	19
2.5. Especies de los anexos II, IV y V	34
3. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN	37
3.1. Determinación y seguimiento de la superficie ocupada	37
3.2. Identificación y evaluación de las especies típicas	38
3.3. Evaluación de la estructura y funciones	52
3.3.1. Factores, variables y/o índices	52
3.3.2. Protocolo para determinar el estado de conservación global de la estructura y funciones	53
3.3.3. Protocolo para establecer un sistema de vigilancia global del estado de conservación de la estructura y funciones	53
3.4. Evaluación de las perspectivas de futuro	54
4. RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN	55
5. BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA DE REFERENCIA	59
6. FOTOGRAFÍAS	69
Anexo 1: Información edafológica complementaria	70



1. PRESENTACIÓN GENERAL

1.1. CÓDIGO Y NOMBRE

2260 Dunas con vegetación esclerófila de *Cisto-Lavanduletalia*

1.2. DEFINICIÓN

Matorrales esclerófilos o laurifolios de los cordones dunares más estabilizados de la parte interna de las dunas grises o de los claros de enebrales, sabinares y pinares.

1.3. DESCRIPCIÓN

El tipo de hábitat de interés comunitario está presente en los ecosistemas dunares de las costas mediterráneas y atlánticas (de Cádiz a Galicia). Se trata de matorrales de talla variable, florísticamente muy diversos. En el litoral atlántico, la especie más característica es *Corema album*, acompañada por especies como *Ulex europaeus* subsp. *latebracteatus* (costa gallega) o *Halimium halimifolium* y *H. calycinum* (costa gaditano-onubense). Entre estos matorrales atlánticos destacan, por su riqueza y por la presencia de elementos de interés biogeográfico, los del suroeste ibérico, con *Stauracanthus genisoides*, *Lavandula stoechas* subsp. *lusitanica*, *Ulex australis*, *Armeria velutina* (incluida en el anexo II de la Directiva de Hábitats), *Thymus tomentosus*, *T. camphoratus*, etc.

La degradación de los enebrales, sabinares y pinares de ambientes dunares también produce su sustitución por el tipo de hábitat 2260. Igualmente, la evolución de los tipos de hábitat 2130 Dunas cos-

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

2260 Dunas con vegetación esclerófila de *Cisto-Lavanduletalia*

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

Matorrales esclerófilos o laurifolios de dunas estabilizadas mediterráneas y regiones húmedas y templadas.

Relaciones con otras clasificaciones de hábitat

EUNIS Habitat Classification 200410

B1.6 Coastal dune scrub

Palaeartic Habitat Classification 1996

16.28 Dune sclerophyllous scrubs

teras fijas con vegetación herbácea (dunas grises) (*) y 2210 Dunas fijas del litoral del *Crucianellion Maritimae* hacia formas más estables desencadena el paso a los matorrales esclerófilos del tipo de hábitat 2260.

En el litoral mediterráneo, este matorral está representado por especies como *Halimium halimifolium*, *Teucrium dunense*, *Helichrysum decumbens*, *Anthyllis terniflora*, etc. En Baleares y en el sureste ibérico, son frecuentes las especies endémicas, como *Thymelaea velutina* o *Helianthemum almeriense*. Además de estas comunidades, en las dunas maduras mediterráneas, penetran formaciones arbustivas no exclusivas de medios arenosos, con especies como *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus lycioides*, *R. alaternus*, *R. oleoides*, *Phyllirea angustifolia*, *P. latifolia* y *Chamaerops humilis*.

En resumen, las características básicas generales del tipo de hábitat 2260 se presentan en la tabla 1.1.

Variable	Características
Altura	Media a alta (≥ 2 m)
Anchura	Media (decenas a centenares de metros)
Longitud	Variable, generalmente grande (> 100 m)
Movilidad	Nula
Desarrollo edáfico	Bajo a medio, ligeramente alcalino
Exposición al oleaje	Nula
Cobertera vegetal	Media
Fragilidad/vulnerabilidad	Moderada
Especie diagnóstica	<i>Corema album</i> (Atlántico) y <i>Halimium halimifolium</i> (Mediterráneo)
HIC dunares compatibles	2120, 2130, 2150, 2190, 2210, 2230, 2240, 2250 y 2270
HIC dunares incompatibles	2110.

Tabla 1.1

Tabla diagnóstica del tipo de hábitat de interés comunitario 2260.

1.4. PROBLEMAS DE INTERPRETACIÓN

Según la Sociedad Española de las Biología de la Conservación de Plantas (SEBCP), cabe aclarar algunos aspectos sintaxonómicos sobre este tipo de comunidades. En primer lugar, el nombre *Cisto-Lavanduletalia* no se ha validado como orden, sino que, con una denominación similar, se nombró a una clase de vegetación: *Cisto-Lavanduletea*. El tipo de hábitat se describe como «los matorrales de sustitución de los enebrales, sabinares y pinares de las dunas atlánticas», si bien en el documento de

referencia se han omitido las comunidades equivalentes que crecen en las costas gallegas.

Por otro lado, en el Mediterráneo, las comunidades de dunas costeras dominadas por *Halimium halimifolium* subsp. *halimifolium* pertenecen a la subalianza *Halimienion halimifolii* Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, P. Soriano, Pérez-Badía, Llorens & Roselló 1992 (*Rosmarinion officinalis*, *Rosmarinetalia*, *Rosmarinetea officinalis*), pero desarrollan un papel ecológico en todo equivalente a las comunidades de *Cisto-Lavanduletea*, por lo que han de ser consideradas al mismo nivel.

1.5. ESQUEMA SINTAXONÓMICO

Código del tipo de hábitat de interés comunitario	Hábitat del Atlas y Manual de los Hábitat de España	
	Código	Nombre
2260	176020	<i>Rubio longifoliae</i> - <i>Coremation albi</i> Rivas-Martínez in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980
2260	176021	<i>Rubio longifoliae</i> - <i>Corematetum albi</i> Rivas-Martínez in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980
2260	176030	<i>Coremation albi</i> Rothmaler 1943
2260	176022	<i>Festuco</i> - <i>Corematetum albi</i> M. A. Giménez & J. M. Losa in J. M. Losa 1975
2260	176031	<i>Halimio halimifolii</i> - <i>Stauracanthetum genistoidis</i> Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980
2260	176032	<i>Thymo albicansis</i> - <i>Stauracanthetum genistoidis</i> Galán, I. Sánchez & Vicente 1997
2260/ 5110/ 5330/ 9320	176010/ 411050/ 423020/ 433110/ 433210/ 433320/ 832020	<i>Oleo-Ceratonion siliquae</i> Br.-Bl. ex Guinochet & Drouineau 1944 em. Rivas-Martínez 1975
2260/ 5330	176040/ 176070/ 433460	<i>Rosmarinion officinalis</i> Br.-Bl. ex Molinier 1934
2260	176041	<i>Helianthemo serrae</i> - <i>Micromerietum microphyllae</i> Llorens & Gil in Rivas-Martínez, Costa, P. Soriano, Pérez-Badia, Llorens & Roselló 1992
2260	176042	<i>Sideritido chamaedryfoliae</i> - <i>Teucrietum dunensis</i> De la Torre & Alcaraz 1994
2260	176043	<i>Teucrio belionis</i> - <i>Halimietum halimifolii</i> Costa & Mansanet 1981
2260	176044	<i>Teucrio dunensis</i> - <i>Helianthemetum capitis-felis</i> Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, P. Soriano, Pérez-Badia, Llorens & Roselló 1992
2260	176045	<i>Teucrio dunensis</i> - <i>Thymelaeetum velutinae</i> (O. Bolòs & Molinier 1958) Rivas-Martínez, Costa & Llorens in Rivas-Martínez, Costa, P. Soriano, Pérez-Badia, Llorens & Roselló 1992
2260	176071	<i>Anthyllido cytisoidis</i> - <i>Cistetum clusii</i> Br.-Bl. & al. 1935
2260	176072	<i>Erico multiflorae</i> - <i>Passerinetum tinctoriae</i> Br.-Bl., Font Quer, G. Br.-Bl., Frey, Jansen, & Moor 1936
2260/ 5330	176050/ 176060/ 433420/ 433440	<i>Thymo moroderi</i> - <i>Sideritidion leucanthae</i> O. Bolòs 1957 corr. Alcaraz, T.E. Díaz, Rivas-Martínez & P. Sánchez 1989
2260	176051	<i>Teucrio belionis</i> - <i>Helianthemetum scopulorum</i> Peinado, Martínez-Parras, Alcaraz, Garre & Cruz 1985
2260	176061	<i>Anthyllido terniflorae</i> - <i>Teucrietum dunensis</i> Peinado, Alcaraz & Martínez-Parras 1992
2260	176062	<i>Helianthemo marmorinorensis</i> - <i>Teucrietum dunensis</i> Peinado, Alcaraz & Martínez-Parras 1992

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

Tabla 1.2

Clasificación del tipo de hábitat de interés comunitario 2260.

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 2260, presentan alguna asociación que sí lo está.

1.6. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

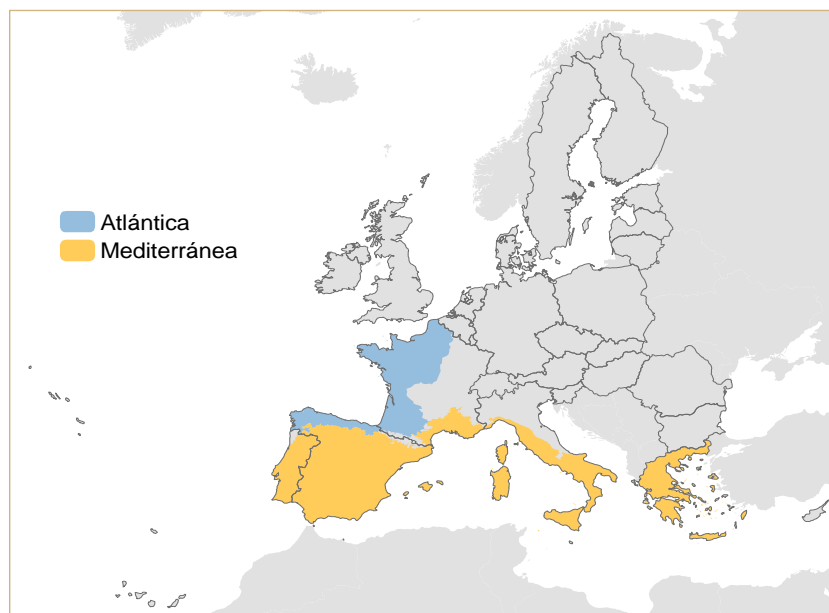


Figura 1.1

Mapa de distribución del tipo de hábitat 2260 por regiones biogeográficas en la Unión Europea. Datos de las listas de referencia de la Agencia Europea de Medio Ambiente

La distribución del presente tipo de hábitat de interés comunitario en las costas españolas, según el Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, se representa en la figura 1.2., donde la presencia del tipo de hábitat queda reflejada mediante pequeños puntos de color rojo. Dicho mapa ha sido modificado y actualizado, para lo que se han empleado dos tipos de símbolos:

- Puntos gruesos de color naranja: no aparece en los mapas de hábitat de interés comunitario del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, pero ha sido identificado positivamente en ese lugar.
- Cruces de color verde: aparece reflejado en los mapas de hábitat de interés comunitario del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, pero su presencia real es discutible, bien por error o bien porque ha desaparecido y ya no está presente en ese lugar.

Teniendo en cuenta las modificaciones hechas a dicho mapa, el presente tipo de hábitat aparece en

los siguientes sistemas dunares (la N entre paréntesis indica que ha sido incorporado por primera vez en este trabajo):

Región Biogeográfica Atlántica:

Frouxeira, Ponzos-Santa Comba, San Jorge, Doñiños, Lage, Daloris, Traba, Trece y Rostro en La Coruña; Islas Cíes en Pontevedra; La Antilla, El Rompido, Punta Umbría, El Abalarío, El Asperillo, Doñana-Playa de Castilla y Doñana-Punta del Mandar en Huelva; La Barrosa-Cabo Roche, Cabo Trafalgar (N), La Hierbabuena (N), Punta Paloma-Valdevaqueros y Los Lances en Cádiz.

Región Biogeográfica Mediterránea:

Torre la Sal (N) en Castellón; Canet (N), El Salermareny de Cullera y Jávea en Valencia; Serra Gelada (N), Santa Pola-Pinet y Guardamar en Alicante; La Manga en Murcia; Cabo de Gata y Punta Entinas-Sabinar en Almería; Torreguadiaro en Cádiz; Cala Tirant y Es Grau en Menorca; Alcudia y Ses Salines en Mallorca.

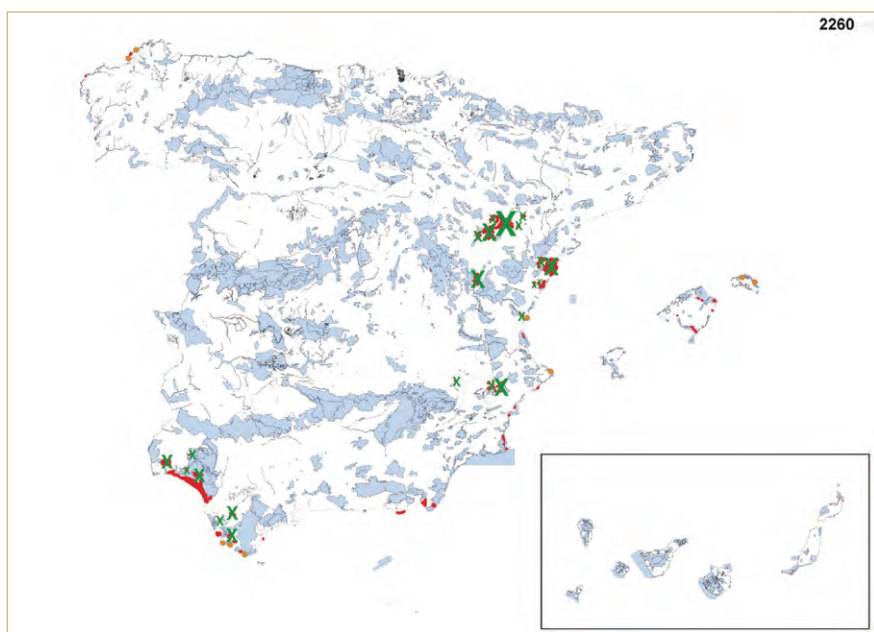


Figura 1.2

Mapa de distribución del tipo de hábitat de interés comunitario 2260 en las costas españolas, según el Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino (modificado).

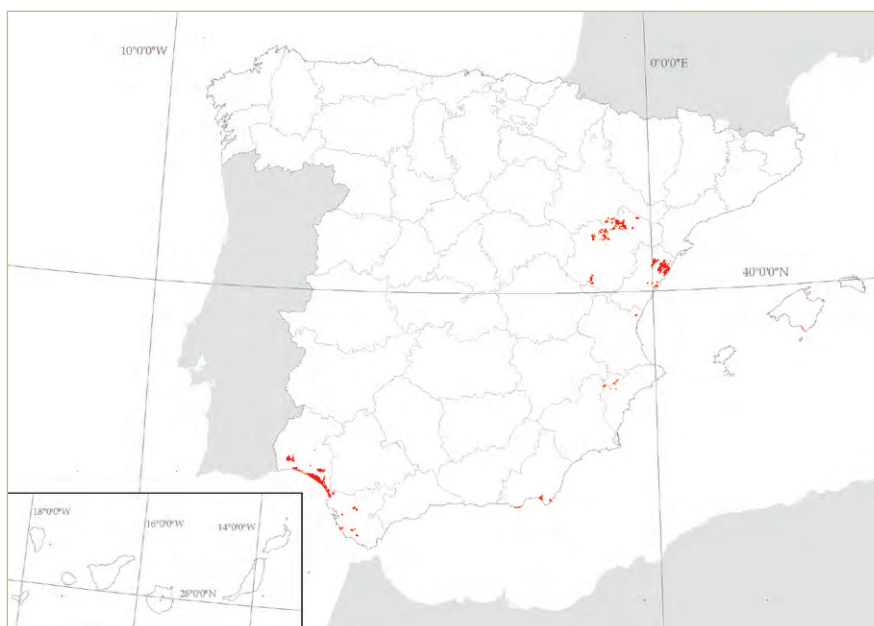


Figura 1.3

Mapa de distribución estimada del tipo de hábitat 2260. Datos del *Atlas de los Hábitat de España*, marzo de 2005.

Región biogeográfica	Superficie ocupada por el tipo de hábitat (ha)	Superficie incluida en LIC	
		(ha)	(%)
Alpina	-	-	-
Atlántica	5,67	5,45	96,05
Macaronésica	-	-	-
Mediterránea	26.044,66	11.974,64	45,98
TOTAL	26.050,33	11.980,09	45,98

Datos del *Atlas de los Hábitat de España*, marzo de 2005.

Tabla 1.3

Superficie ocupada por el tipo de hábitat 2260 por región biogeográfica, dentro de la red Natura 2000 y para todo el territorio nacional.

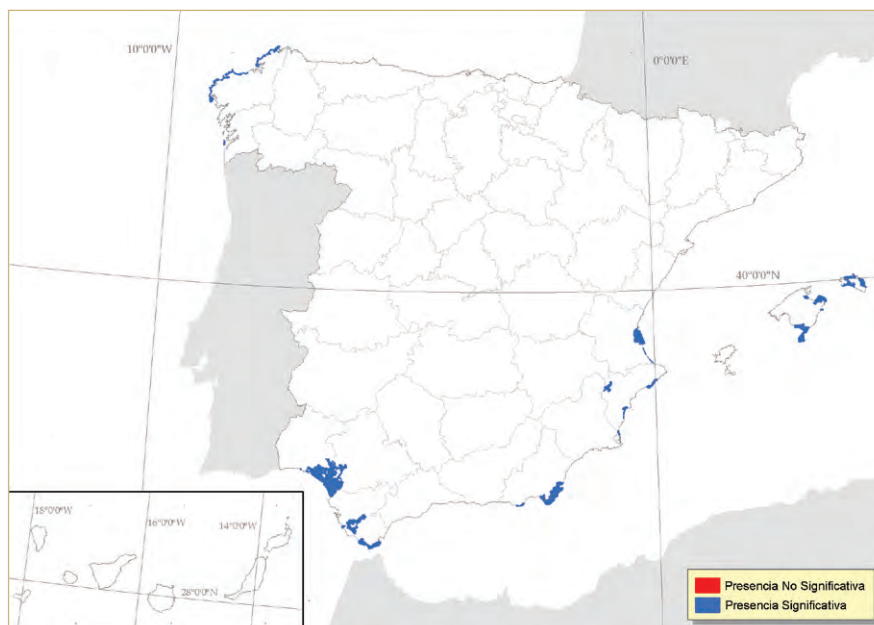


Figura 1.4

Lugares de Interés Comunitario en que está presente el tipo de hábitat 2260.

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	2	-	1	-	207,43
Macaronésica	-	-	-	-	-
Mediterránea	15	12	5	-	14.698,18
TOTAL	17	12	6	-	14.905,61

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.

Tabla 1.4

Número de LIC en los que está presente el tipo de hábitat 2260, y evaluación global de los mismos respecto al tipo de hábitat. La evaluación global tiene en cuenta los criterios de representatividad, superficie relativa y grado de conservación.

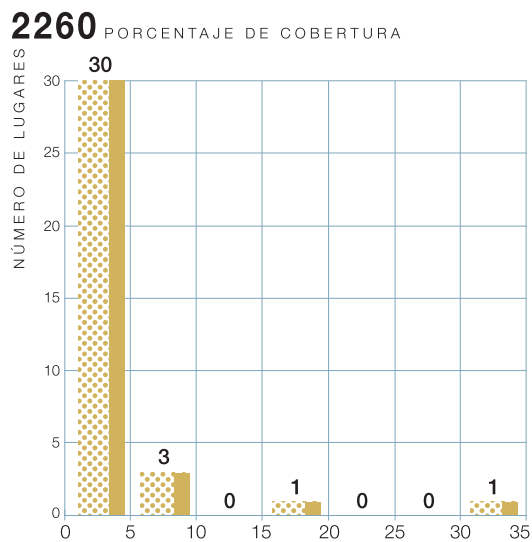


Figura 1.5

Frecuencia de cobertura del tipo de hábitat 2260 en LIC.

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

		ALP	ATL	MED	MAC
Andalucía	Sup.	—	—	42,59 %	—
	LIC	—	—	34,37 %	—
Aragón	Sup.	—	—	7,62 %	—
	LIC	—	—	—	—
Castilla- La Mancha	Sup.	—	—	0,04 %	—
	LIC	—	—	—	—
Comunidad Valenciana	Sup.	—	—	28,77 %	—
	LIC	—	—	18,75 %	—
Galicia	Sup.	—	100,00 %	—	—
	LIC	—	100,00 %	—	—
Islas Baleares	Sup.	—	—	0,68 %	—
	LIC	—	—	43,75 %	—
Región de Murcia	Sup.	—	—	0,27 %	—
	LIC	—	—	3,12 %	—

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 Natura 2000.

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

Tabla 1.5

Distribución del tipo de hábitat 2260 en España por regiones biogeográficas y comunidades autónomas.



2. CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA

2.1. REGIONES NATURALES

■ Región natural 1: Costa noratlántica

Nivel 1.3: Costa gallega norte (Rías Altas)

Nivel 1.4: Costa gallega sur (Rías Bajas)

■ Región natural 2: Costa suratlántica

Nivel 2.1: Costa onubense occidental
(de Ayamonte a Huelva)

Nivel 2.2: Costa del Parque Nacional de Doñana
(de Huelva al estuario del Guadalquivir)

Nivel 2.3: Costa gaditana occidental
(del Guadalquivir a Cabo Trafalgar)

Nivel 2.4: Costa del Estrecho de Gibraltar
(de Trafalgar a Tarifa)

■ Región natural 3: Costa mediterránea

Nivel 3.1: Costa mediterránea andaluza

- 3.1.1: Costa occidental
(del río Guadalquivir a Adra)
- 3.1.2: Costa almeriense sur
(de Adra al Cabo de Gata)

Nivel 3.2: Costa levantina

- 3.2.1: Costa almeriense norte
- 3.2.2: Costa SE (Murcia y Alicante)
- 3.2.3: Ovalo de Valencia
(Valencia y Castellón)
- 3.2.4: Delta del Ebro
- 3.2.5: Costa catalana (al norte del Delta
del Ebro hasta Ampurias)

Nivel 3.3.: Costa balear

2.2. FACTORES BIOFÍSICOS DE CONTROL

El tipo de hábitat está definido por matorrales de diferente tamaño, que caracterizan los cordones dunares más estabilizados. Su posición característica es la parte más interna de las dunas grises. Estas formaciones de dunas semifijas, caracterizadas por las comunidades mediterráneas del tipo

de hábitat 2210, Dunas fijas de litoral de *Crucianellion maritimae*, o atlánticas del tipo de hábitat 2130 Dunas costeras fijas con vegetación herbácea (dunas grises) (*), evolucionan hacia formas más estables a medida que desaparece la influencia marina. La aparición de matorrales de cierta entidad marca el paso al tipo de hábitat 2260 Dunas con vegetación esclerófila de *Cisto-Lavanduletalia*, que a su vez evolucionará hacia las dunas fijas estabilizadas por pinares del tipo de hábitat 2270 Dunas con bosques de *Pinus pinea* y/o *Pinus pinaster* (*).

Sin embargo, existen otras zonas donde se encuentra representado el tipo de hábitat 2260 que no tienen que coincidir directamente con la banda paralela a las dunas semifijas (tipos de hábitat 2130* y 2210). Por un lado, la degradación de los de enebrales o sabinas del tipo de hábitat 2250*, así como la de los pinares litorales del tipo de hábitat 2270*, normalmente produce una sustitución de las especies arbóreas por arbustivas de alto porte, que permiten reconocer comunidades de *Cisto-Lavanduletalia*. En ausencia de perturbaciones importantes, el sistema puede evolucionar de nuevo a los estados maduros, recuperándose el dosel arbóreo con el tiempo. Otra localización típica de los matorrales del tipo de hábitat 2260 aparece en los claros de la vegetación de los pinares litorales, o en zonas de transición de la vegetación hidrófila de las depresiones interdunares a bosques de pinos. Por último, los céspedes del tipo de hábitat 2230, Dunas con céspedes de *Malcolmietalia*, y del tipo de hábitat 2240, Dunas con céspedes de *Brachypodietalia* con plantas anuales, en ausencia directa de la maresía, pueden evolucionar directamente hacia comunidades de matorral del tipo de hábitat 2260, sin pasar por formaciones intermedias (Costa *et al.*, 1983; Gómez-Serrano *et al.*, 1999).

El tipo de hábitat 2260 está presente en los ecosistemas dunares de las costas mediterráneas y atlánticas (de Cádiz a Galicia). Se trata de comunidades muy heterogéneas, con matorrales de talla variable y florísticamente muy diversos.

En el litoral atlántico la especie más característica es *Corema album*, acompañada por especies como *Ulex europaeus* subsp. *latebracteatus* (costa gallega) o *Halimium halimifolium* y *H. calycinum* (costa gaditano-onubense). Entre estos matorrales atlánticos destacan, por su riqueza y por la presencia de elementos de interés biogeográfico, los del suroeste ibérico, con especies como *Stauracanthus genistoides*, *Lavandula stoechas* subsp. *lusitanica*, *Ulex australis*, *Armeria velutina* (incluida en el anexo II de la Directiva de Hábitat), *Thymus tomentosus* y *T. camphoratus*.

En el litoral mediterráneo, este matorral está representado por especies como *Halimium halimifolium*, *Teucrium dunense*, *Helichrysum decumbens*, *Anthyllis terniflora*, etc. En Baleares y en el sureste ibérico son frecuentes las especies endémicas como *Thymelaea velutina* o *Helianthemum almeriense*. Además de estas comunidades, en las dunas maduras mediterráneas, penetran formaciones arbustivas no exclusivas de medios arenosos con especies como *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus lycioides*, *R. alaternus*, *R. oleoides*, *Phyllirea angustifolia*, *P. latifolia* y *Chamaerops humilis*.

El significado ecológico y la posición en el ecosistema costero arenoso es similar al señalado en la descripción del tipo de hábitat 2150 Dunas fijas descalcificadas atlánticas (*Calluno-Ulicetea*) (*), para el litoral andaluz occidental. Este tipo de formaciones se dan bajo regímenes climáticos más o menos lluviosos (al menos subhúmedos), donde se produce un suelo más ácido por el lavado de los carbonatos presentes en el sustrato. Esto produce que la vegetación de las dunas evolucione hacia brezales acidófilos, más adaptados a estos suelos extremadamente pobres, con especies como *Ulex australis*, *Erica scoparia*, *Calluna vulgaris* y *Erica umbellata*.

2.3. EXIGENCIAS ECOLÓGICAS

Adaptaciones funcionales de las plantas colonizadoras

Las diferentes especies de plantas que modelan las dunas costeras están sometidas a un conjunto de condiciones ambientales que limitan el establecimiento y desarrollo de una flora poco especializada en estos ambientes. Sólo unas pocas especies se encuentran adaptadas a estos medios, gracias a la posesión de una serie de caracteres que les permiten hacer frente a las duras condiciones ambientales (Ley *et al.*, 2007). Las especies de plantas de las dunas costeras de las zonas templadas presentan una elevada similitud morfológica y funcional (Akeroid, 1997).

Sin embargo, la vegetación de las dunas con vegetación esclerófila de *Cisto-Lavanduletalia* es muy semejante a la existente en zonas de sustrato no arenoso, que a su vez está modelada por las características climáticas de cada sector costero. Por esta razón, las adaptaciones de las plantas de este tipo de hábitat son similares a las del resto de los matorrales del área donde se asientan estas comunidades.

I. Dunas mediterráneas y suratlánticas con vegetación esclerófila de *Cisto-Lavanduletalia*

Valores fisiográficos

- **Altitud:** se desarrollan cerca del nivel del mar. Generalmente, se localizan en áreas totalmente planas ya que se desarrollan normalmente en restingas arenosas. Con todo, en los campos dunares más evolucionados podrían alcanzar alturas no superiores a los 10 m.
- **Orientación:** se distribuyen en todo tipo de orientaciones.
- **Pendientes:** debido a las características propias del tipo de hábitat, las pendientes son suaves.

Valores Climáticos

Las dunas semifijas aparecen a lo largo de todo el Mediterráneo, por lo que son características de este tipo de clima.

Observatorio	Temperatura media anual (° C)	Temp. media Enero	Temp. media Agosto	Temp. Media mínima	Temp. Media máxima	Precipitación anual (mm)
Girona	14,3	6,9	22,9	1,0	29,2	742
Barcelona	15,5	13,4	23,6	4,4	28,0	640
Reus	15,8	8,9	24,0	4,0	28,8	504
Tortosa	17,3	10,0	25,8	5,5	31,5	524
Castellón	17,0	10,4	25,0	5,5	29,7	442
Valencia	17,8	11,5	25,5	7,0	29,6	454
Alicante	17,8	11,5	25,5	6,2	30,6	336
San Javier (Murcia)	17,1	10,6	24,9	5,2	29,0	339
Almería	18,7	12,5	26,4	8,2	30,7	196
Málaga	18,0	11,9	25,4	7,3	30,3	524
Tarifa	17,1	13,4	22,0	11,4	23,8	603
Mahón (Menorca)	16,8	10,7	25,0	7,5	28,9	599
Palma de Mallorca	16,0	9,3	24,6	3,5	31,0	410
Ibiza	17,9	11,8	25,9	8,1	30,0	439

Fuente: Instituto Meteorológico Nacional.

Tabla 2.1

Estadísticas climáticas de los observatorios mediterráneos.

- **Temperaturas:** en las costas mediterráneas, este tipo de hábitat se localiza en playas con temperaturas medias anuales que oscilan entre 14,3 mm en Girona y 18,7 mm en Almería. La amplitud térmica anual oscila entre los 8,6° C de Tarifa y los 15,3° C de Palma de Mallorca. Sin embargo, las amplitudes extremas son mucho más importantes ya que se mantienen entre 20 y 28° para la mayoría de los observatorios, excepto en Tarifa, en donde las amplitudes extremas son inferiores (12,4° C), por su peculiar posición meridional y dulcificada no sólo por la influencia Mediterránea, sino también Atlántica.
- **Precipitaciones:** los totales anuales van descendiendo hacia el sur. Las precipitaciones máximas se dan en Girona (742 mm) y gradualmente van descendiendo hasta los 196 mm de Almería. Los observatorios más al sur registran totales superiores a los 500 mm en el caso de Málaga y de

600 mm en el caso de Tarifa. Los valores de las Islas Baleares son similares a las zonas levantinas, aunque destaca la precipitación anual de Mahón, que es parecida a la de Tarifa. Los regímenes pluviométricos son los típicos mediterráneos, con una sequía estival muy marcada y precipitaciones otoñales muy fuertes, generalmente de carácter torrencial, sobre todo a finales de Septiembre y principios de Octubre con situación de gota fría (aire muy frío procedente del norte en las capas altas que entra en contacto con el aire mediterráneo muy cálido a finales del verano). Otro periodo de lluvias, no tan marcado, es la primavera.

Valores litológicos y sedimentológicos

Litológicamente, estas arenas están formadas por cuarzo, feldespato, carbonatos y, en menor proporción minerales pesados. La proporción de carbonatos (procedentes de las calizas) son muy abundantes.

dantes en la Comunidad Valenciana (40-60%, aunque en las dunas fósiles puede alcanzar el 97%) y disminuyen en las zonas de predominio granítico como algunas zonas catalanas. Entre los minerales pesados, los resistentes (turmalina, circón y granate) son los más frecuentes, seguidos de piroxenos (principalmente augita) y epidotas (Sanjaume, 1985).

Los materiales de estas dunas se encuentran muy bien clasificados, presentando una gran concentración de tamaños en los calibres comprendidos entre 2,2 ϕ y 2,5 ϕ (Sanjaume, 1985). En la mayoría de los casos, el mayor o menor calibre de este sedimento dunar depende de la talla original del material de la zona que sirve de fuente de suministros. Las principales características de los materiales eólicos de las dunas mediterráneas, constatado en las dunas de la Comunidad Valenciana son: homometría, unimodalidad, evolución máxima (en relación al material de la zona de rompientes de las olas), excelente clasificación (que mejora en cada una de las bandas a medida que se penetra hacia el interior del postpaís costero), asimetrías positivas y curvas empinadas de tipo sigmoidal. La acumulación se ha efectuado, en consecuencia, mediante un agente de transporte muy selectivo, sin fluctuaciones de velocidad y de un modo totalmente libre. La saltación es el sistema de transporte por excelencia en estas dunas. (Sanjaume, 1985).

En las dunas transversales e inversas, la máxima evolución de los sedimentos se produce en la vertiente de barlovento, ya que a sotavento pueden pasar algunos granos de mayor diámetro, por caída de granos por gravedad desde la cresta. Después, estas partículas quedan inmovilizadas en esa vertiente por el efecto de pantalla que ejerce el propio edificio dunar, con lo que se incrementa la talla media de dichos materiales (Sanjaume, 1985). Cuando las dunas actuales recubren dunas fósiles, su clasificación es mucho peor por la mezcla con el cemento y los sedimentos de las formas relictas.

Valores edafológicos

Presentan un desarrollo edáfico muy incipiente, por lo que son suelos arenosos muy pobres. Guara & Currás (1991) estudian las características edafológicas de diversos ecosistemas dunares del Mediterráneo español, como la Dehesa de L'Albufera de Valencia, Guardamar del Segura y Elche (Alicante) o Punta del Sabinar (Almería). La proporción de arenas que encuentran está entre el 86,84 y el 100%, mientras que los limos y arcillas sólo representan el 0-3,88 y 0-9,28% respectivamente. La materia orgánica de estas localidades presentó porcentajes entre el 0,1 y 1,9%, mientras que los carbonatos totales oscilaron entre el 2,9 y el 40,2%. Es de destacar el elevado porcentaje de carbonatos que presentaron las localidades de Alicante, probablemente explicado por la carbonatación secundaria debida a un elevado porcentaje de conchas de moluscos en el sustrato. El pH varió entre el 7,86 y 8,60, mientras que la conductividad estuvo dentro de un rango comprendido entre los 0,380 y los 1.469 mmhos/cm.

Un caso especial lo constituyen las comunidades que se asientan sobre playas de cantos rodados o con suelos mixtos mezclados con arena. Estas formaciones son relativamente frecuentes en las proximidades de la desembocadura de ríos y barrancos a lo largo de todo en el litoral levantino.

Valores hidrológicos

Estas dunas no suelen presentar invasiones de agua del mar al estar protegidas por las dunas embrionarias y delanteras que son las que detienen la energía de las olas y el agua percolaría entre los materiales de las mismas. Con todo, puede haber algo de salinidad superficial por efecto de la maresía. Por lo que respecta a las precipitaciones, las aguas percolan entre los granos de arena, por lo que las zonas más húmedas son las inferiores. En la mayoría de las zonas mediterráneas, sobre todo en las zonas donde persisten restos de antiguas albuferas, el manto freático se encuentra muy cerca de la superficie, por lo que en muchas ocasiones, llega a aflorar en las depresiones de deflación eólica e, incluso, en el interior de algunos *blowouts*, como ocurre en las dunas de la Punta de la Devesa del Saler de Valencia.

2.4. ESPECIES CARACTERÍSTICAS Y DIAGNÓSTICAS

Vegetación de plantas vasculares

En el litoral atlántico, la especie más característica es *Corema album*, acompañada por especies como *Ulex europaeus* subsp. *latebracteatus* (costa gallega) o *Halimium halimifolium* y *H. calycinum* (costa gaditano-onubense). Entre estos matorrales atlánticos destacan, por su riqueza y por la presencia de elementos de interés biogeográfico, los del suroeste ibérico, con especies como *Stauracanthus genistoides*, *Lavandula stoechas* subsp. *lusitanica*, *Ulex australis*, *Armeria velutina* (incluida en el anexo II de la Directiva de Hábitat), *Thymus tomentosus* y *T. camphoratus*.

Las comunidades atlánticas de la región biogeográfica mediterránea pertenecientes a este tipo de hábitat en Portugal han sido asignadas a *Stauracantho genistoidis-Halimietalia commutati*, un orden diferente a *Lavanduletalia stoechadis*, pero también incluido dentro de la clase *Cisto-Lavanduletea*. En este contexto, las especies típicas del tipo de hábitat son *Stauracanthus lusitanicus* (= *S. genistoides*), *Halimium halimifolium*, *Halimium calycinum*, *Armeria macrophylla*, *A. pinnifolia*, *A. rouyana*, *A. velutina*, *Cistus libanotis*, *Dianthus broteri* subsp. *hinoxianus*, *Helichrysum picardii* var. *virescens*, *Iberis contracta* subsp. *welwitschii*, *Lavandula sampaioana* subsp. *lusitanica*, *Thymus albicans* subsp. *albicans*, *T. albicans* subsp. *donyanae*, *Thymus camphoratus*, *T. capitellatus*, *Ulex argenteus* subsp. *subsericeus* y *Cytisus grandiflorus* subsp. *cabezudo*.

La presencia de *Corema album* en las poblaciones atlánticas permite asignar estas comunidades al orden *Stauracantho genistoidis-Halimietalia commutati*.

En el litoral mediterráneo, este matorral está representado por especies como *Halimium halimifolium*, *Teucrium dunense*, *Helichrysum decumbens*, *Anthyllis terniflora*, etc. En Baleares y en el sureste ibérico, son frecuentes las especies endémicas como *Thymelaea velutina* o *Helianthemum almeriense*. Además de estas comunidades, en las dunas maduras mediterráneas penetran formaciones arbustivas no exclusivas de medios arenosos, con especies como *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus lycioides*, *R. alaternus*, *R. oleoides*, *Phyllirea angustifolia*, *P. latifolia* y *Chamaerops humilis*.

En las playas del sector Valenciano-Tarraconense, y especialmente en los ecosistemas de la Devesa de L'Albufera, en Valencia, se desarrolla una interesante comunidad descrita bajo la asociación *Teucrio belionis-Halimietum halimifoli*, incluida en la alianza *Rosmarino-Ericion* y caracterizada por caméfitos y nanofanerófitos como *Teucrium dunense* y *Halimium halimifolium*. Esta comunidad representa la etapa de sustitución del coscojar y se sitúa entre este último y las dunas semifijas del *Crucianellion*. Presenta dos variantes o subasociaciones: *halimietosum halimifoli*, con *Teucrium dunense* y *Halimium halimifolium* como especies características y *ononidetosum ramosissimae*, que presenta las especies diferenciales *Ononis natrix* subsp. *ramosissima*, *Centaurea aspera* subsp. *stenophylla*, *Launaea resedifolia* y *Alkanna tinctoria* (Costa & Mansanet, 1981). En contacto con estas comunidades se desarrollan matorrales de porte más elevado y de mayor cobertura vegetal, propios de la asociación *Phillyreo angustifoliae-Rhamnetum angustifoliae* formada por fanerófitos esclerófilos de coscoja, palmito, labiérnagos, lentiscos y aladiernos. Las especies características de esta asociación son *Rhamnus oleoides* subsp. *angustifolia*, *Phillyrea angustifolia* y *Asparagus officinalis*. Se han descrito tres subasociaciones: *rhamnetosum angustifoliae*, *juniperetosum macrocarpae* y *myrtetosum communis* (Costa & Mansanet, 1981).

Tanto la asociación *Teucrio belionis-Halimietum halimifoli*, como la *Phillyreo angustifoliae-Rhamnetum angustifoliae* no pertenecen al orden *Cisto-Lavanduletalia*, de hecho, pertenecen a dos clases diferentes. Como se puede apreciar, la complejidad taxonómica del tipo de hábitat 2260 es muy elevada, dado que incluye comunidades propias de las clases *Cisto-Lavanduletea*, *Rosmarinetea officinalis* o *Quercetea ilicis*.

Aunque la adscripción fitosociológica del hábitat se asigna al orden *Lavanduletalia stoechadis* (*Cisto-Lavanduletalia*), gran parte de las formaciones mediterráneas y parte de las atlánticas deben asignarse a *Rosmarinetales officinalis* y *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni*.

La jerarquía fitosociológica propuesta para esta comunidad en el seno del orden *Lavanduletalia stoechadis* la es la siguiente, aunque no todas las asociaciones incluidas forman parte de los ecosistemas litorales (Rivas-Martínez *et al.*, 2001):

CISTO-LAVANDULETEA Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier & Wagner 1940
[<i>Carici-Genistetea lobelii</i> Klein 1972 (syntax. syn.) p.p., <i>Carlinetea macrocephalae</i> Gamisans 1977 (art. 29) p.p., <i>Rumici-Astragaletea siculi</i> E. Pignatti, Pignatti, Nimis & Avanzini 1980 (syntax. syn.) p.p., <i>Cerastio-Carlinetea nebrodensis</i> Brullo 1983 (art. 29)]
Lavanduletalia stoechadis Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier & Wagner 1940 em. Rivas-Martínez 1968
[<i>Lavanduletalia stoechadis</i> Br.-Bl. 1931 (art. 8), <i>Ulici-Cistetalia</i> Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1965 (syntax. syn.)]
<i>Cistion ladaniferi</i> Br.-Bl. ex A. & O. Bolòs 1950
[<i>Cistion ladaniferi</i> Br.-Bl. 1931 (art. 8), <i>Cistion ladaniferi</i> suball. <i>medio-mediterraneum</i> Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier & Wagner 1940 (corresp. name, art. 34), <i>Cistion medio-mediterraneum</i> (Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier & Wagner 1940) O. Bolòs 1962 (art. 34), <i>Calicotomo spinosae-Cistion ladaniferi</i> (Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier & Wagner 1940) Rivas-Martínez 1979 (nomencl. syn.)]
<i>Calicotomo spinosae-Cistetum crispum</i> Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier & Wagner 1940
[<i>Cisto crispum-Ericetum cinereae</i> Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952 (art. 29), <i>Cisto-Pinetum pinastri</i> O. Bolòs 1967 (syntax. syn.)]
<i>Cisto albidi-Genistetum hirsutae</i> Rivas-Martínez, Costa & Loidi 1992
<i>Ericetum arboreo-cinereae</i> Lapraz in O. Bolòs 1983
<i>Erico scopariae-Lavanduletum stoechadis</i> Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier & Wagner 1940
[ass. à <i>Erica scoparia</i> et <i>Lavandula stoechas</i> Br.-Bl. 1931 (art. 2b, 7)]
<i>Halimio atriplicifolii-Cistetum populifolii</i> Martínez-Parras, Peinado & Alcaraz 1987
<i>Lavandulo stoechadis-Cistetum monspeliensis</i> (Lapraz 1974) ass. nova (addenda)
[<i>Cistetum catalaunicum cistosum monspeliensis</i> Lapraz 1974 (basión.) (art. 27d), <i>Cisto-Sarothamnetum catalaunici</i> sensu O. Bolòs 1983, quoad variant. pl., non <i>Cisto-Sarothamnetum catalaunici</i> A. & O. Bolòs in O. Bolòs 1956 p.p. (art. 37), <i>Sarothamnetum cistosum monspeliensis</i> (Lapraz 1974) Franquesa 1955 (art. 5, 18), <i>Lupino angustifolii-Lavanduletum stoechadis</i> Franquesa 1995 (syntax. syn.)]
<i>Thymo piperellae-Cistetum crispum</i> Stübing, Peris & Costa 1989.
<i>Trifolio arvensis-Cistetum laurifolii</i> O. Bolòs 1983
<i>Cistion laurifolii</i> Rivas Goday in Rivas Goday, Borja, Monasterio, Galiano & Rivas-Martínez 1956
[<i>Cisto-Lavandulion pedunculatae</i> Rivas-Martínez 1968 (art. 29), <i>Cistion laurifolii</i> Rivas Goday 1949 (art. 2b)]
<i>Cytiso reverchonii-Cistetum laurifolii</i> F. Valle, Gómez-Mercado & Mota 1988
[<i>Halimio viscosi-Cistetum laurifolii thymetosum vulgaris</i> P. Sánchez & Alcaraz 1993 (syntax. syn.)]
<i>Erico arboreae-Arctostaphyletum crassifoliae</i> Rivas-Martínez 1968
<i>Genisto scorpii-Cistetum laurifolii</i> ass. nova (addenda)
<i>Erico scopariae-Arctostaphyletum crassifoliae</i> Mateo & Mansanet in Mateo 1983
<i>Erico scopariae-Cistetum populifolii</i> O. Bolòs 1957
[<i>Hypochoerido-Cistetum laurifolii</i> (Vigo 1968) O. Bolòs 1983, <i>Cistetum laurifolii valentinum</i> Vigo 1968 (3b, 34), <i>Avenulo sulcatae-Callunetum</i> O. Bolòs & Vigo in O. Bolòs 1967 (art. 37)]
<i>Halimio ocymoidis-Cistetum laurifolii</i> Rivas-Martínez 1968
<i>Halimio viscosi-Cistetum laurifolii</i> Martínez-Parras & Molero 1983
<i>Iberido contractae-Lavanduletum pedunculatae</i> Costa 1972 nom. corr.

► Continuación página 20

[<i>Iberido linifoliae-Lavanduletum pedunculatae</i> Costa 1972 (art. 43)]
<i>Lavandulo pedunculatae-Genistetum hystricis</i> Rivas-Martínez 1968
[<i>Quercu-Cistetum laurifolii</i> P. Silva 1970 (syntax. syn.)]
<i>Lavandulo pedunculatae-Genistetum scorpii</i> Rivas Goday & G. López 1979
<i>Pteridio aquilini-Lavanduletum pedunculatae</i> O. Bolòs 1967
<i>Rosmarino-Cistetum ladaniferi</i> Rivas-Martínez 1968
<i>Santolino rosmarinifoliae-Cistetum laurifolii</i> Rivas Goday in Rivas Goday, Borja, Monasterio, Galiano & Rivas-Martínez 1956
[<i>Genisto cinerascens-Cistetum laurifolii</i> Rivas-Martínez 1968 (syntax. syn.)]
<i>Thymo gadorensis-Cistetum laurifolii</i> Martínez-Parras, Peinado & Alcaraz 1987
<i>Thymo leptophylli-Cistetum ladaniferi</i> Mateo & Mansanet 1983
<i>Ulici parviflori-Cistetum laurifolii</i> Roselló 1994
<i>Ulici argentei-Cistion ladaniferi</i> Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1965
<i>Cisto ladaniferi-Genistetum hystricis</i> P. Silva (1965) 1970
[<i>Cistetum ladaniferi serpentinicola</i> P. Silva 1965 (art. 34)]
<i>Cisto ladaniferi-Ulicetum argentei</i> Br.-Bl, P. Silva & Rozeira 1965
<i>Genisto hirsutae-Cistetum ladaniferi</i> Rivas Goday 1956
<i>Halimietum commutati</i> Rivas-Martínez 1970
<i>Halimio ocyroidis-Halimietum commutati</i> J.M. Moreno & Fernández-González 1985
<i>Lavandulo sampaioanae-Cistetum albidi</i> M. Santos ex Rivas-Martínez, Lousá, T.E. Díaz, Fernández-González & J.C. Costa 1990
<i>Lavandulo stoechadis-Genistetum equisetiformis</i> Rivas Goday & Rivas-Martínez 1969
<i>Lavandulo sampaioanae-Cistetum populifolii</i> T.E. Díaz, Penas, López Pacheco, Morales & Llamas 1989
<i>Phlomido purpureae-Cistetum albidi</i> Rivas-Martínez, Lousá, T.E. Díaz, Fernández-González & J.C. Costa 1990
<i>Teucro mariani-Cistetum laurifolii</i> A. Velasco 1981
<i>Thymo gracilis-Cistetum ladaniferi</i> ass. nova (addenda)
[<i>Teucro compacti-Cistetum ladaniferi</i> Peinado, Alcaraz & Martínez-Parras in Flora et Vegetatio Mundi 10: 252 1992 (art. 3b) quoad typus: <i>Lavandulo stoechidis-Genistetum umbellatae genistosum umbellatae</i> (sub <i>Lavandulo-Genistetum equisetiformis</i> Rivas Goday & Rivas-Martínez 1958 <i>genistosum equisetiformis</i>) in Lazaroa 8: 265, tb. 5, rel. 1-4 (holotypus: rel. 2)]
<i>Ulici borgiae-Cistetum ladaniferi</i> Asensi & Díez-Garretas 1988
[<i>Calicotomo villosae-Genistetum hirsutae</i> Martínez-Parras, Peinado & Cruz 1988 p.p. (art. 37), <i>Cistetum africano-monspelienis</i> A.V. Pérez, Galán & Cabezudo in A.V. Pérez, Galán, P. Navas, D. Navas, Y. Gil & Cabezudo 1999 (syntax.syn.)]
<i>Ulici eriocladi-Cistetum ladaniferi</i> Rivas-Martínez 1979
<i>Staehelino-Ulicion baetici</i> Rivas Goday & Rivas-Martínez 1969
<i>Asperulo asperrimae-Staehelinetum baeticae</i> Rivas Goday & Rivas-Martínez 1969
<i>Genisto lanuginosae-Cistetum populifolii</i> Asensi & Díez-Garretas 1992
<i>Halimio atriplicifolii-Digitaletum laciniatae</i> Rivas Goday & Rivas-Martínez 1969
Stauracantho genistoidis-Halimietalia commutati Rivas-Martínez, Lousá, T.E. Díaz, Fernández-González & J.C. Costa 1990
<i>Coremation albi</i> Rothmaler 1943

Sigue ►

► Continuación página 21

[<i>Stauracantho-Coremation</i> Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1965 (art. 37, 38), <i>Stauracantho genistoidis-Halimion halimifolii</i> Rivas-Martínez 1979 (syntax. syn.)]
<i>Cistetum bourgaeani (libanotidis)</i> Rothmaler 1954
<i>Cisto salvifolii-Ulicetum australis</i> A.V. Pérez, Nieto & Cabezudo 1993
<i>Festuco-Corematetum albi</i> M.A. Giménez & J.M. Losa in J.M. Losa 1975
[<i>Ulici latebracteati-Corematetum albi</i> J. & P. Guitián 1990 (art. 5), <i>Ulici latebracteati-Corematetum albi</i> J. & P. Guitián ex Izco & Amigo 2001 (syntax. syn.)]
<i>Fumano juniperinae-Cistetum crispi</i> I. Sánchez & Galán 1996
<i>Halimio commutati-Cistetum bourgaeani</i> Rivas Goday 1956
<i>Halimio halimifolii-Stauracanthetum genistoidis</i> Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980
<i>Stauracantho genistoidis-Corematetum albi</i> Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1965
<i>Thymo albicantis-Stauracanthetum genistoidis</i> Galán, I. Sánchez & Vicente 1997
<i>Thymo camphorati-Stauracanthetum spectabilis</i> (Rothmaler 1943) Rivas-Martínez, T.E. Díaz & Fernández-González 1990
[<i>Corematetum ricentinum</i> Rothmaler 1943 (art. 34), <i>Stipo giganteae-Stauracanthetum vicentini</i> J.C. Costa, Espirito-Santo & Lousá 1994 (syntax. syn.)]
<i>Thymo capitellati-Stauracanthetum genistoidis</i> (Rothmaler 1954) Rivas-Martínez, T.E. Díaz & Fernández-González 1990
[<i>Corematetum taganum</i> Rothmaler 1954 (art. 34)]

La jerarquía fitosociológica propuesta para esta comunidad en el seno del orden *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni* es la siguiente (Rivas-Martínez *et al.*, 2001):

ROSMARINETEA OFFICINALIS classis nova (addenda)
[<i>Ononido-Rosmarinetea</i> Br.-Bl. 1947 (art. 2b, 8), <i>Ononido-Rosmarinetea</i> Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952 (art. 35), <i>Rosmarinetea officinalis</i> Rivas-Martínez, T.E. Díaz, F. Prieto, Loidi & Penas 1991 (art. 17), <i>Serratulo nudicaulis-Jurineenea humilis</i> Peinado, Alcaraz & Martínez-Parras 1992 (corresp. name)]
<i>Rosmarineta officinalis</i> Br.-Bl. ex Molinier 1934
[<i>Rosmarineta</i> Br.-Bl. 1931 (art. 2b, 8), <i>Rosmarineta</i> Br.-Bl. in Br.-Bl. & Pawłowski 1931 (art. 3f), <i>Phlomidetalia purpureae</i> Rivas Goday & Rivas-Martínez 1969 (syntax. syn.)]
<i>Rosmarinion officinalis</i> Br.-Bl. ex Molinier 1934
[<i>Rosmarino-Ericion</i> Br.-Bl. 1931 (art., 8), <i>Rosmarino-Ericion</i> Br.-Bl. in Br.-Bl., Font Quer, G. Braun-Blanquet, Frey, Jansen & Moor 1935 (syntax. syn.) nom. conserv. (addenda)]
Halimienion halimifolii Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, P. Soriano, Pérez-Badía, Llorens & Roselló 1992
<i>Helianthemo serrae-Micromerietum microphyllae</i> Llorens & Gil in Rivas-Martínez, Costa, P. Soriano, Pérez-Badía, Llorens & Roselló 1992
<i>Teucro belionis-Halimietum halimifolii</i> Costa & Mansanet 1981
<i>Teucro dunensis-Helianthemetum capitis-felis</i> Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, P. Soriano, Pérez-Badía, Llorens & Roselló 1992
<i>Teucro dunensis-Thymelaetum velutinae</i> (O. Bolòs & Molinier 1958) Rivas-Martínez, Costa & Llorens in Rivas-Martínez, Costa, P. Soriano, Pérez-Badía, Llorens & Roselló 1992
[<i>Crucianelletum maritimae thymelaetosum velutinae</i> O. Bolòs & Molinier 1958]

La jerarquía fitosociológica propuesta para esta comunidad en el seno del orden *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni* es la siguiente (Rivas-Martínez *et al.*, 2001):

QUERCETEA ILICIS Br.-Bl. ex A. & O. Bolòs 1950
[Quercetea ilicis Br.-Bl. in Br.-Bl., Emberger & Molinier 1947 (art. 8), Quercetea ilicis Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952 (art. 22), Euphorbietea dendroidis Zohary & Orshan 1966 (art. 8), Pistacio lentisci-Rhamnetea alaterni Julve 1993 (syntax. syn.)]
Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni Rivas-Martínez 1975
[Tetraclinido-Arganietalia Rivas Goday ex F. Casas & M.E. Sánchez 1972 (art. 2b. 3f), Tetraclinido-Arganietalia Rivas Goday ex Esteve 1973 (art. 2b, 3f)]
<i>Asparago albi-Rhamnion oleoidis</i> Rivas Goday ex Rivas-Martínez 1975
<i>Phillyreo angustifoliae-Rhamnetum angustifoliae</i> Costa & Mansanet 1981

Las especies características del orden *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni* son: *Ampelodesmos mauritanica*, *Anagyris foetida*, *Arenaria intricata*, *Asparagus albus*, *Asparagus horridus*, *Barlia robertiana*, *Bupleurum fruticosum*, *Ceratonia siliqua*, *Chamaerops humilis*, *Cneorum tricoccum*, *Coronilla glauca*, *Coronilla juncea*, *Ephedra fragilis*, *Euphorbia characias*, *Jasminum fruticans*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, *Juniperus phoenicea*, *Juniperus turbinata* subsp. *turbinata*, *Myrtus communis*, *Osyris alba*, *Osyris lanceolata*, *Phillyrea angustifolia* subsp. *angustifolia*, *Pinus halepensis* var. *halepensis*, *Pistacia lentiscus*, *Pistacia terebinthus*, *Prasium majus*, *Quercus coccifera* subsp. *coccifera*, *Rhamnus alaternus* var. *parvifolia*, *Rhamnus lycioides*, *Rhamnus oleoides* subsp. *angustifolia*, *Tetraclinis articulata*, *Teucrium fruticans* y *Ziziphus lotus*, aunque no todas están presentes en las comunidades costeras del orden (Rivas-Martínez *et al.*, 2002).

Las especies características de la alianza *Halimion halimifolii* perteneciente al orden *Rosmarinetaalia officinalis* son: *Centaurea spachii*, *Cistus creticus*, *Cytinus hypocistis* subsp. *pityusensis*, *Dianthus hispanicus* subsp. *contestanus*, *Thymelaea velutina* (Rivas-Martínez *et al.*, 2002).

Las especies características de la alianza *Coremation albi* perteneciente al orden *Stauracantho genistoidis-Halimietalia commutati* son: *Armeria macrophylla*, *Armeria pinifolia*, *Armeria velutina*, *Avenula hackelii* subsp. *hackelii*, *Cistus libanotis*, *Dianthus broteri* subsp. *hinoxianus*, *Halimium calycinum*, *Halimium halimifolium*, *Halimium verticillatum*, *Lavandula*

sampaioana subsp. *lusitanica*, *Serratula baetica* subsp. *lusitanica* var. *sampaiana*, *Serratula monardii* var. *algarviensis*, *Serratula monardii* var. *monardii*, *Sideritis perezlarrae*, *Stauracanthus genistoides*, *Stauracanthus spectabilis* subsp. *spectabilis*, *Thymus albicans* subsp. *albicans*, *Thymus albicans* subsp. *donyanae*, *Thymus camphoratus*, *Thymus capitellatus*, *Ulex australis* subsp. *australis*, *Ulex australis* subsp. *welwitschianus*, *Ulex subsericeus* (Rivas-Martínez *et al.*, 2002).

■ Briófitos, Hongos y Líquenes

Los briófitos son escasos en las comunidades de dunas con vegetación esclerófila, debido a la ausencia de humedad. En las zonas más resguardadas pueden, sin embargo, aparecer algunas especies como *Tortella flavovirens*. Guerra & Puché (1984) citan la presencia de *Bryum dunense* (= *Bryum dichotomum*) en diversos sectores de la Península Ibérica y Baleares, donde incluso describen una nueva comunidad arenícola, *Tortello flavovirentis-Bryetum dunensis* (*Barbuletea unguiculatae*).

Existe una elevada variedad de líquenes epífitos sobre la corteza de los troncos de diversas especies arbustivas. Sobre la corteza de los troncos de los pinos crecen especies como *Arthonia granosa*, *Arthotelium crozalsianum* o *Polyblastiopsis* aff. *myrticola*. En los matorrales, pueden aparecer especies más escasas, como *Dimerella tavaresiana*, *Ramalina canariensis*, *R. lacera*, *Schismatomma dirinellum*, *Opegrapha celtidicola*, *O. corticola*, *Thelopsis isiaca*, o *Waynea stoechadiana* (Laguna *et al.*, 2003). Sobre el sustrato, pueden aparecer algunas especies como *Cladonia*

convoluta y *Cladina mediterranea*, esta última considerada extinta en la Comunidad Valenciana (Laguna *et al.*, 2003). En un estudio realizado en la Devesa de L'Albufera de Valencia (Fos, 2001), se inventariaron hasta ochenta y cinco especies presentes en los ecosistemas dunares, la mayoría de ecología cortícola o de sustratos artificiales. Fos (1998) cita la presencia de *Collema tenax* en esta localidad, una de las pocas especies capaces de vivir sobre suelos arenosos.

Una de las especies de hongos más frecuente en los arenales es *Lactarius cistophyllus*, que micorriza sobre especies del género *Cistus*. *Gyrophragmium dunalii* y *Muntagnea arenaria* son especies cosmopolitas que han sido citadas en arenales de sectores béticos, Almería y Cataluña, característica de ecosistemas dunares, desde las dunas móviles hasta las estabilizadas. Bajo condiciones térmicas y de permeabilidad adecuadas, aparecen otras especies propias de ecosistemas dunares como *Inocybe maritima*, *Helebona dunensis* o *Pisolithus arenarius* (Llobera & Valladares, 1989). En condiciones favorables, pueden aparecer otras especies como *Conocybe dunensis* o *Geopora foliacea* (Laguna *et al.*, 2003).

■ Aves

Se trata de uno de los tipos de hábitat dunar con mayor diversidad de especies nidificantes, migrantes o invernantes, dada la diversidad de estratos presentes y las oportunidades que los frutos de las plantas de matorral ofrecen a las aves. La comunidad de aves paseriformes forestales es la más abundante dentro de estas formaciones.

■ Anfibios y reptiles

El Sapo de Espuelas (*Pelobates cultripes*) es el anfibio más característico de estos ecosistemas, que aprovecha las depresiones interdunares de inundación estacional para reproducirse. Su actividad es nocturna y crepuscular, permaneciendo el resto del tiempo enterrado bajo la arena.

Existen algunas poblaciones de Tortuga Mora (*Testudo graeca*) en el sector costero entre Murcia, Almería y Mallorca que pueden llegar a alcanzar los ecosistemas dunares, sin embargo, son las poblaciones de Doñana las que podríamos asignar a una ecología más relacionada con estos ambientes (Andreu en Pleguezuelos *et al.*, 2002). Las poblaciones de la Tortuga Mediterránea (*Testudo hermani*)

de Mallorca y Menorca proceden de introducciones relativamente antiguas, mientras que la especie, así como la del Delta del Ebro, que es la única que se asienta sobre ecosistemas dunares (Llorente *et al.* en Pleguezuelos *et al.*, 2002).

El Camaleón (*Chamaleo chamaleon*) se distribuye por las costas mediterráneas de Almería, Granada y Málaga, si bien sólo en esta última provincia persisten algunas poblaciones de que se asientan sobre bosques de *Pinus pinea* de dunas semifijas, aunque en todo caso se trata de una especie más asociada a las dunas atlánticas de Cádiz y Huelva (Cuadrado en Pleguezuelos *et al.*, 2002).

La especie de lagartija más relacionada con los ambientes dunares, aunque no de forma exclusiva, es la Lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythrurus*), que posee diversas adaptaciones para evitar hundirse en la arena y comportamientos para combatir las elevadas temperaturas que alcanza el sustrato arenoso en verano.

■ Invertebrados

La diversidad de especies de invertebrados exclusivas de los ambientes sabulícolas litorales es considerablemente elevada. En este contexto, los insectos del orden de los coleópteros son los que han producido una mayor radiación evolutiva. A modo de ejemplo, sólo en la franja litoral situada entre el norte de la provincia de Valencia y el río Júcar, el 60% de las especies presentes (más de cincuenta) pueden considerarse endemismos ibéricos o iberomagrebíes (Español, 1965). Muchas de estas especies son auténticos especialistas de los ecosistemas dunares. Una de las especies más frecuentes de las dunas levantinas es *Erodius edmondi*, que también está presente en las Baleares (Español, 1963; Sauleda, 1985).

Diversas especies de coleópteros son exclusivas de los ecosistemas dunares más o menos estabilizados. Algunas, como *Scarites buparius* y *S. laevigatus*, se distribuyen por todo el litoral mediterráneo occidental (presente también en el norte de África y las Baleares). Otras, como *Pachychila germari* presentan también distribuciones iberomagrebíes, aunque están ausentes en las Islas Baleares. Algunas especies, como *Brindalus porcicollis*, además de ocupar la franja del litoral mediterráneo occidental, pueden aparecer en diferentes sectores atlánticos. Taxones

como *Scarabaeus semipunctatus* (de distribución ibero-magrebí y presente en las costas de Francia e Italia), además de en las dunas móviles o semifijas se alimentan igualmente cerca de la orilla de la playa (Martín-Piera & López-Colón, 2000). Algunas especies de coleópteros son endemismos exclusivos de determinadas localidades, como *Glareis thiniensis*, descrito en los ecosistemas de la Devesa del Saler (Verdú & Galante, 2001), lo que les confiere una mayor vulnerabilidad a las transformaciones humanas. Sin embargo, la lista de especies de coleópteros asociados a ambientes dunares es relativamente extensa, e incluye a otras especies como *Harpalus fluvis*, *H. Tenebrosus*, *H. Neglectus*, *Clivina ypsilon*, *Masoreus wetterhalli*, etc. Además, hay muchas especies que pueden vivir tanto sobre los arenales litorales como en ambientes ruderales costeros, por lo que no se las puede considerar diagnósticas de los ecosistemas dunares (Llobera & Valladares, 1989).

Aparte de los coleópteros, hay otros invertebrados característicos de los ecosistemas arenosos mediterráneos, como los Dermápteros *Labidura riparia* y *Anisolabis maritima*, este último, ampliamente distribuido, pero exclusivo de la orilla de las playas. El gasterópodo terrestre *Xerosecta explanata* vive únicamente en dunas móviles y semifijas del litoral mediterráneo peninsular y sur de Francia. Los géneros *Theba* y *Cochlicella* representan diversas especies de gasterópodos terrestres que han colonizado las costas mediterráneas y atlánticas desde el norte de África durante el final del Cuaternario (Llobera & Valladares, 1989).

Variación estacional

La mayoría de especies que caracterizan este tipo de hábitat son fanerófitos y caméfitos. No obstante, existe una amplia variedad de hemicriptófitos, lianas y algunos terófitos cuya fenología aporta algunos cambios en la comunidad, que no suelen aportar cambios sustanciales en la cobertura vegetal.

Dinámica del sistema

Las especies dominantes son arbustos elevados (*Halimium halimifolium*, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Phyllirea angustifolia*, etc.). En numerosas ocasiones, estas formaciones se enriquecen de una elevada diversidad de especies de matorral de me-

nor estatura, lianas (*Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, etc.) en función de las características climáticas, de cómo se formaron estos ambientes (naturales, repoblados, etc.) y de la luz que penetra dentro de los mismos (Llobera & Valladares, 1989; Gómez-Serrano *et al.*, 2001).

Desde el mar al interior, a medida que la movilidad del sustrato se atenúa y aumenta la estructuración del suelo, las comunidades de dunas semifijas evolucionan progresivamente hacia formas más estables. Van apareciendo arbustos de porte más elevado y menos almohadillado, como *Halimium halimifolium*, lo que desencadena el paso hacia el tipo de hábitat 2260.

Un tipo especial de transición hacia estas formaciones está representado por el tipo de hábitat 2250 Dunas litorales con *Juniperus* spp. (*), cuya degradación desencadena el paso hacia el tipo de hábitat 2260. El tipo de hábitat 2250 está representado en el litoral mediterráneo y suratlántico español por la aparición de dos especies: *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa* y *Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata*. Ambas formaciones se encuentran muy degradadas a lo largo del litoral, con representaciones puntuales. *J. o. macrocarpa* pervive en contados sectores levantinos (Alcocebre, Prat de Cabanes-Torreblanca y Oropesa en la provincia de Castellón, L'Albufera en Valencia y diversos puntos de la comarca de la Marina Alta y la Serra Gelada en Alicante), noeste de Mallorca y este de Ibiza (Mayoral & Gómez-Serrano, 2003; Bañares *et al.*, 2004).

La degradación de estas comunidades y el paso hacia otras formaciones puede tener lugar a través de etapas transitorias, que lleven a la aparición de comunidades de *Crucianellion* propias del tipo de hábitat 2210, normalmente pasando primero por formaciones atribuibles a los tipos de hábitat 2230 Dunas con céspedes de *Malcolmietalia* y del 2240 Dunas con céspedes de *Brachypodietalia* y de plantas anuales. Estas últimas están caracterizadas por diversas comunidades vegetales anuales de desarrollo primaveral efímero. Las primeras evolucionan hacia formas más estables de dunas semifijas con acción directa de la maresía, mientras que en ausencia de esta influencia pueden derivar directamente en dunas fijas del *Cisto-Lavanduletalia* (Costa *et al.*, 1983). Las Dunas con céspedes del *Brachypodietalia* tienden a asentarse sobre suelos menos arenosos procedentes de materiales básicos calcáreos.

En la tabla 2.2. se ofrece un listado con las especies que, según la información disponible y las aportaciones de las sociedades científicas de especies (SEBCP; CIBIO; AHE; SEO/BirdLife), pueden considerarse como características y/o diagnósticas del tipo de hábitat de interés comunitario

2260. 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.

Tabla 2.2

Taxones que, según las aportaciones de las sociedades científicas de especies (SEBCP; CIBIO; AHE; SEO/BirdLife), pueden considerarse como característicos y/o diagnósticos del tipo de hábitat de interés comunitario 2260.

* **Presencia:** Habitual: taxón característico, en el sentido de que suele encontrarse habitualmente en el tipo de hábitat; Diagnóstica: entendida como diferencial del tipo/subtipo de hábitat frente a otras; Exclusiva: taxón que sólo vive en ese tipo/subtipo de hábitat.

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

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
PLANTAS						
<i>Armeria pungens</i>	1		Habitual Diagnóstica Exclusiva	Rara, Escasa	Perenne	
<i>Artemisia crithmifolia</i>	1		Habitual Diagnóstica Exclusiva	Rara, Escasa	Perenne	
<i>Cistus salviifolius</i>	1		Habitual Diagnóstica	Escasa, Moderada	Perenne	
<i>Corema album</i>	1		Habitual Diagnóstica Exclusiva	Escasa, Moderada	Perenne	
<i>Helichrysum foetidum</i>	1		Habitual Diagnóstica	Rara	Perenne	
<i>Helichrysum picardii</i>	1		Habitual Diagnóstica Exclusiva	Rara, Escasa	Perenne	
<i>Scrophularia frutescens</i>	1		Habitual Diagnóstica	Rara	Perenne	
<i>Ulex europaeus</i> subsp. <i>latebracteatus</i>	1		Habitual Diagnóstica	Moderada	Perenne	

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

Sigue ►

Subtipo 1: Comunidades de las costas nordatlánticas. Se incluyen en este subtipo los matorrales psammófilos nordatlánticos, dominados por *Corema album*, que pertenecen a la asociación *Ulici latebracteati-Corematetum albi* J. Guitián & P. Guitián ex Izco & Amigo 2001.

Referencias bibliográficas: Guitián & Guitián, 1990; Rivas-Martínez *et al.*, 2001, 2002.

► Continuación Tabla 2.2

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
PLANTAS						
<i>Armeria macrophylla</i>	2		Habitual Diagnóstica Exclusiva	Rara	Perenne	
<i>Armeria pungens</i>	2		Habitual Diagnóstica Exclusiva	Rara	Perenne	
<i>Armeria velutina</i>	2		Habitual Diagnóstica Exclusiva	Rara, Escasa	Perenne	
<i>Artemisia crithmifolia</i>	2		Habitual Diagnóstica Exclusiva	Rara, Escasa	Perenne	
<i>Cistus libanotis</i>	2		Habitual Diagnóstica	Rara, Escasa	Perenne	
<i>Cistus salviifolius</i>	2		Habitual	Rara	Perenne	
<i>Corema album</i>	2		Habitual Diagnóstica Exclusiva	Escasa, Moderada	Perenne	
<i>Halimium calycinum</i>	2		Habitual Diagnóstica	Escasa, Moderada	Perenne	
<i>Halimium halimifolium</i> subsp. <i>halimifolium</i>	2		Habitual Exclusiva	Moderada, Muy abundante	Perenne	
<i>Halimium halimifolium</i> subsp. <i>multiflorum</i>	2		Habitual Diagnóstica Exclusiva	Escasa, Moderada	Perenne	
<i>Helichrysum picardii</i>	2		Habitual Diagnóstica Exclusiva	Rara, Escasa	Perenne	
<i>Lavandula pedunculata</i>	2		Habitual Diagnóstica	Rara, Escasa	Perenne	
<i>Lithodora prostrata</i> subsp. <i>lusitanica</i>	2		Habitual Diagnóstica	Rara	Perenne	
<i>Rosmarinus officinalis</i> var. <i>officinalis</i>	2		Habitual	Rara, Escasa	Perenne	
<i>Stauracanthus genistoides</i>	2		Habitual Diagnóstica	Escasa, Moderada	Perenne	
<i>Teucrium dunense</i>	2		Habitual Diagnóstica	Escasa	Perenne	

Sigue ►

► Continuación Tabla 2.2

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
PLANTAS						
<i>Thymus camphoratus</i>	2		Habitual Diagnóstica	Rara	Perenne	
<i>Thymus carnosus</i>	2		Habitual Diagnóstica	Rara	Perenne	
<i>Thymus mastichina</i> subsp. <i>donyanae</i>	2		Habitual Diagnóstica Exclusiva	Rara	Perenne	
<i>Ulex australis</i>	2		Habitual Diagnóstica	Escasa, Moderada	Perenne	

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

Subtipo 2: Comunidades de las costas sudatlánticas. Este subtipo reúne los matorrales psammófilos (jaguarzales) que prosperan sobre suelos arenosos, en el piso termomediterráneo del occidente de la Península Ibérica (provincia Lusitano-Andaluza litoral). Estas comunidades vegetales se incluyen en el orden *Stauracantho genistoidis-Halimietalia commutati* Rivas-Martínez, Lousã, T.E. Díaz, Fernández-González & J.C. Costa 1990, cuya única alianza es *Coremation albi* Rothmaler 1943.

Referencias bibliográficas: Costa *et al.*, 2000; Rivas-Martínez *et al.*, 1980, 1990, 2001, 2002.

<i>Alkanna tinctoria</i>	3		Habitual Diagnóstica	Rara	Perenne	
<i>Cistus clusii</i> subsp. <i>clusii</i>	3		Habitual	Rara	Perenne	
<i>Cistus salviifolius</i>	3		Habitual	Rara, Escasa	Perenne	
<i>Crucianella maritima</i>	3		Habitual Diagnóstica	Rara	Perenne	
<i>Ephedra distachya</i>	3		Habitual Diagnóstica	Rara	Perenne	
<i>Fumana thymifolia</i>	3		Habitual	Rara, Escasa	Perenne	
<i>Halimium halimifolium</i> subsp. <i>halimifolium</i>	3		Habitual Diagnóstica Exclusiva	Muy abundante, Dominante	Perenne	
<i>Helianthemum almeriense</i> subsp. <i>scopulorum</i>	3		Habitual Diagnóstica	Rara, Escasa	Perenne	
<i>Helianthemum caput-felis</i>	3		Habitual Exclusiva	Escasa, Moderada	Perenne	
<i>Helianthemum organifolium</i> subsp. <i>serrae</i>	3		Habitual Diagnóstica	Rara, Escasa	Perenne	
<i>Helichrysum stoechas</i> var. <i>maritimum</i>	3		Habitual	Escasa, Moderada	Perenne	

Sigue ►

► Continuación Tabla 2.2

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
PLANTAS						
<i>Rosmarinus officinalis</i> var. <i>palaui</i>	3		Habitual Diagnóstica	Rara, Escasa	Perenne	
<i>Sideritis pusilla</i>	3		Habitual Diagnóstica	Rara, Escasa	Perenne	
<i>Smilax aspera</i> var. <i>balearica</i>	3		Habitual Diagnóstica	Rara	Perenne	
<i>Teucrium dunense</i>	3		Habitual	Muy abundante, Dominante	Perenne	
<i>Teucrium eriocephalum</i> subsp. <i>almeriense</i>	3		Habitual Diagnóstica	Rara, Escasa	Perenne	
<i>Teucrium hieronymi</i>	3		Habitual Diagnóstica	Rara, Escasa	Perenne	
<i>Thymbra capitata</i>	3		Habitual	Rara, Escasa	Perenne	
<i>Thymelaea velutina</i>	3		Habitual Diagnóstica	Muy abundante	Perenne	
<i>Thymus hyemalis</i> subsp. <i>hyemalis</i>	3		Habitual Diagnóstica	Rara, Escasa	Perenne	

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

Subtipo 3: Comunidades de las costas mediterráneas. Este subtipo reúne los matorrales de sustitución de las comunidades climácicas valenciano-catalano-baleáricas de dunas, con la presencia de *Halimium halimifolium*, que pertenecen a la subalianza *Halimienion halimifolii* Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, P. Soriano, Pérez-Badía, Llorens & Roselló 1992. También queda englobada en este subtipo la asociación almeriense *Teucrio belionis-Helianthemetum scopulorum* Peinado, Martínez-Parras, Alcaraz, Garre & Cruz 1985, de la alianza *Thymo moroderi-Sideritidion leucanthae* O. Bolòs 1957 corr. Alcaraz, T. E. Díaz, Rivas-Martínez & P. Sánchez 1989.

Referencias bibliográficas:

Costa & Mansanet, 1981; Giménez *et al.*, 2003; Rivas-Martínez *et al.*, 1992, 2001, 2002.

INVERTEBRADOS						
<i>Ammophila laevicollis</i> (André, 1886)		Litoral Mediterráneo		Especialista		
<i>Ammophila sabulosa</i> (Linnaeus, 1758)		Litoral Mediterráneo		Especialista		
<i>Anoplius viaticus</i> (Linnaeus, 1758)		Litoral Mediterráneo		Especialista		
<i>Cicindela flexuosa</i> (Fabricius, 1787)		Litoral Mediterráneo		Obligatoria	Depredadores, zonas arenosas.	
<i>Erodius carinatus</i> (Solier, 1834)		Litoral Mediterráneo		Obligatoria	Saprófaga.	

Sigue ►

► Continuación Tabla 2.2

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
INVERTEBRADOS						
<i>Erodium parvum</i> (Solier, 1834)		Litoral Mediterráneo		Obligatoria	Saprófaga.	
<i>Galeruca interrupta</i> (Illiger, 1802)		Litoral Mediterráneo		Preferencial	Fitófago.	
<i>Pachychila frioli</i> (Solier, 1835)		Litoral Mediterráneo		Obligatoria	Sabulícola, dunas litorales.	
<i>Paratriodonta alicantina</i> (Reitter, 1890)		Litoral Mediterráneo (provincia Murciano-Almeriense)		Preferencial		
<i>Pimelia spp.</i>		Litoral Mediterráneo		Preferencial	Detritífaga, zonas arenosas y matorral abierto.	
<i>Scarabaeus semipunctatus</i> (Fabricius, 1792)		Litoral Mediterráneo		Obligatoria	Especie coprófaga.	
<i>Scarites buparius</i> (Forster, 1771)		Litoral meridional y oriental		Especialista	Especie depredadora.	
<i>Tentyria spp.</i>		Litoral Mediterráneo		Preferencial	Especie saprófaga.	

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

ANFIBIOS Y REPTILES						
<i>Testudo graeca</i>			Habitual	Moderada		
<i>Testudo hermanni</i>			Habitual	Moderada		
<i>Chamaeleo chamaeleon</i>			Habitual	Moderada		
<i>Acanthodactylus erythurus</i>			Habitual	Muy abundante		
<i>Lacerta lepida</i>			Habitual	Escasa		
<i>Podarcis pityusensis</i>			Habitual	Moderada		
<i>Psammodromus algirus</i>			Habitual	Moderada		
<i>Hemorrhois hippocrepis</i>			Habitual	Rara		
<i>Rhinechis scalaris</i>			Habitual	Rara		
<i>Coronella girondica</i>			Habitual	Rara		

Sigue ►

► Continuación Tabla 2.2

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
ANFIBIOS Y REPTILES						
<i>Malpolon monspessulanus</i>			Habitual	Rara		
<i>Macroprotodon brevis</i>			Habitual	Rara		
<i>Vipera latastei</i>			Habitual	Escasa		

Datos aportados por la Asociación Herpetológica Española (AHE).

AVES						
<i>Anser anser</i> ^{a1}		Habitual	Moderado	Invernal.	Grandes bandos visitan los sistemas dunares de Doñana en invierno donde ingieren granos de arena para facilitar la digestión	
<i>Arenaria interpres</i> ^{a2}		Habitual	Moderada	Principalmente durante la migración prenupcial y postnupcial y como invernante.	Dunas embrionarias o primarias	
<i>Burhinus oedicnemus</i> ^{a3}		Habitual	Rara	Principalmente como invernante y población reproductora muy reducida.		
<i>Calandrella rufescens</i> ^{a4}		Habitual	Escasa	Reproductora primaveral e invernante.		
<i>Caprimulgus ruficollis</i> ^{a5}		Habitual	Moderada	Reproductora y en pasos migratorios.	En dunas vegetadas	
<i>Charadrius alexandrinus</i> ^{a6}		Habitual	Moderada	Reproductora primaveral y una pequeña población sedentaria.	Muy sensible durante la época reproductora a la destrucción o alteración del hábitat dunar, que provocan la pérdida de las puestas	
<i>Galerida theklae</i> ^{a7}		Habitual	Escasa	Reproductora primaveral e invernante		

Sigue ►

► Continuación Tabla 2.2

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
AVES						
<i>Glareola pratincola</i> ^{a8}		Habitual	Rara	Principalmente como invernante y población reproductora muy reducida.		
<i>Larus audouinii</i> ^{a9}		Habitual	Escasa	Reproductora primaveral e invernante		
<i>Larus fuscus</i> ^{a5}		Habitual	Moderada	Migración e invernante	Con frecuencia utiliza estos medios para el descanso y reposo.	
<i>Larus genej</i> ^{a10}		Habitual	Escasa	Reproductora primaveral e invernante		
<i>Larus melanocephalus</i> ^{a11}		Habitual	Rara	Reproductora primaveral e invernante		
<i>Larus michahellis</i> ^{a12}		Habitual	Moderada	Durante todo el año	Con frecuencia utiliza estos medios para el descanso y reposo.	
<i>Sterna albifrons</i> ^{a13}		Habitual	Escasa	Reproductora primaveral e invernante		
<i>Sterna hirundo</i> ^{a13}		Habitual	Escasa	Reproductora primaveral e invernante		
<i>Sterna nilotica</i> ^{a14}		Habitual	Escasa	Reproductora primaveral e invernante		
<i>Sterna sandvicensis</i> ^{a15}						
<i>Sylvia conspicillata</i> ^{a2}		Habitual	Moderada	Reproductora primaveral e invernante		

Sigue ►

► Continuación Tabla 2.2

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
AVES						
<i>Sylvia melanocephala</i> ^{a2}		Habitual	Moderada	Reproductora primaveral e invernante		
<i>Sylvia undata</i> ^{a16}		Habitual	Moderada	Reproductora primaveral e invernante		

^{a-} Datos aportados por la Asociación Española de Ornitología (SEO/BirdLife).

Referencias bibliográficas:

¹⁻ Díaz *et al.*, 1996; Mateo *et al.*, 2000; García Canseco, 2002.

²⁻ Tellería *et al.*, 1999.

³⁻ De Juana *et al.*, 2004; Solís & De Lope, 1996.

⁴⁻ Tellería *et al.*, 1999; Samprieto & Pelayo, 2003.

⁵⁻ Díaz *et al.*, 1996.

⁶⁻ De Souza & Domínguez, 1989; Díaz *et al.*, 1996; Figuerola & Amat, 2003; Lorenzo & Barone, 2007; SEO-Málaga, 2007.

⁷⁻ Tellería *et al.*, 1999; Díaz, 2003; Carrascal & Lobo, 2003.

⁸⁻ Tajuelo *et al.*, 2004; Bertolero, 2004a.

⁹⁻ Martínez-Vilalta & Oro, 2003, 2004.

¹⁰⁻ Martínez *et al.*, 2004.

¹¹⁻ Molina, 2003; Arcos, 2004.

¹²⁻ Bermejo & Mouriño, 2003; Díaz *et al.*, 1996.

¹³⁻ Dies *et al.*, 2003.

¹⁴⁻ Bertolero, 2004b.

¹⁵⁻ Díaz *et al.*, 1996; Dies & Dies, 2003, 2004; Martínez-Vilalta, 2004.

¹⁶⁻ Tellería *et al.*, 1999; Ramos & Vázquez, 2003; Carrascal & Lobo, 2003.

2.5. ESPECIES DE LOS ANEXOS II, IV Y V

En la tabla 2.3. se citan especies incluidas en los anexos II, IV y V de la Directiva de Hábitats (92/43/CEE) y en el anexo I de la Directiva de Aves

(79/409/CEE) que, según la información disponible y las aportaciones de las sociedades científicas de especies (SEBCP; AHE; SEO/BirdLife); se encuentran común o localmente presentes en el tipo de hábitat de interés comunitario 2260.

Tabla 2.3

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 2260.

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

Taxón	Anexos Directiva	Afinidad* hábitat	Afinidad* subtipo	Comentarios
PLANTAS				
<i>Cladina mediterranea</i> (Boiss)		Especialista		
<i>Helianthemum caput-felis</i> (Boiss) ^{a1}	I, II	No preferencial	Subtipo 1: No presente Subtipo 2: No presente Subtipo 3: No preferencial	Planta propia de diversas comunidades litorales, sobre distintos tipos de sustratos, que no es exclusiva de este tipo de hábitat. Está considerada EN en la <i>Lista Roja española de flora vascular amenazada</i> .
<i>Thymus camphoratus</i> (Hoffmanns. & Link) ^{a2}	I, II (Taxón prioritario)			
<i>Thymus carnosus</i> (Boiss) ^{a2}	I, II			

^{a2} Datos aportados por la Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas (SEBCP).

Referencias bibliográficas:

¹- VV. AA., 2007.

ANFIBIOS Y REPTILES

<i>Acanthodactylus erythrurus</i> ^a		Habitual	Muy abundante	
<i>Chamaeleo chamaeleon</i> ^b		Habitual	Moderada	
<i>Coronella girondica</i> ^a		Habitual	Rara	
<i>Hemorrhois hippocrepis</i> ^a		Habitual	Rara	
<i>Lacerta lepida</i> ^a		Habitual	Escasa	
<i>Malpolon monspessulanus</i> ^a		Habitual	Rara	

► Continuación Tabla 2.3

Taxón	Anexos Directiva	Afinidad* hábitat	Afinidad* subtipo	Comentarios
ANFIBIOS Y REPTILES				
<i>Podarcis pityusensis</i> ^a		Habitual	Moderada	
<i>Psammodromus algirus</i> ^a		Habitual	Moderada	
<i>Rhinechis scalaris</i> ^a		Habitual	Rara	
<i>Testudo graeca</i> ^b		Habitual	Moderada	
<i>Testudo hermanni</i> ^b		Habitual	Moderada	
<i>Vipera lastatei</i> ^a		Habitual	Escasa	

^a- Datos aportados por la Asociación Herpetológica Española (AHE).

^b- Datos aportados por los autores y completados con la información aportada por la Asociación Herpetológica Española (AHE).

AVES				
<i>Burhinus oedicnemus</i> ^{a1}	Directiva de Aves (Anexo I)	No preferencial	Indeterminado	
<i>Charadrius alexandrinus</i>		Especialista	Indeterminado	
<i>Chlidonias hybrida</i> ^{b2}	Directiva de Aves (Anexo I)	No preferencial	Indeterminado	Aplicable al Delta del Ebro
<i>Galerida theklae</i> ^{b3}	Directiva de Aves (Anexo I)	No preferencial	Indeterminado	
<i>Glareola pratincola</i> ^{a4}	Directiva de Aves (Anexo I)	No preferencial	Indeterminado	Cría puntual en Delta del Ebro, Castellón, Doñana, etc.
<i>Haematopus ostralegus</i>		Especialista	Indeterminado	
<i>Larus audouinii</i> ^{b5}	Directiva de Aves (Anexo I)	No preferencial	Indeterminado	Cría puntual en algunas dunas litorales del Mediterráneo
<i>Larus genei</i> ^{b6}	Directiva de Aves (Anexo I)	No preferencial	Indeterminado	Cría puntual en algunas dunas litorales del Mediterráneo
<i>Larus melanocephalus</i> ^{b7}	Directiva de Aves (Anexo I)	No preferencial	Indeterminado	Cría puntual pero con población en expansión, el contingente invernante utiliza este tipo de hábitat como zonas de descanso con afinidad indeterminada. Dunas litorales del delta del Ebro

Sigue ►

► Continuación Tabla 2.3

Taxón	Anexos Directiva	Afinidad* hábitat	Afinidad* subtipo	Comentarios
AVES				
<i>Sterna albifrons</i> ^{b8}	Directiva Aves (Anexo I)	No preferencial	Indeterminado	Cría puntual en algunas dunas litorales como el Delta del Ebro, costa alicantina o litoral onubense
<i>Sterna hirundo</i> ^{b9}	Directiva Aves (Anexo I)	No preferencial	Indeterminado	Cría puntual en algunas dunas litorales
<i>Sterna nilotica</i> ^{b10}	Directiva Aves (Anexo I)	No preferencial	Indeterminado	Cría puntual en algunas dunas litorales del Mediterráneo, especialmente en el Delta del Ebro
<i>Sterna sandvicensis</i> ^{b11}	Directiva Aves (Anexo I)	No preferencial	Indeterminado	Cría puntual en algunas dunas litorales del delta del Ebro
<i>Sylvia undata</i> ^{b12}	Directiva Aves (Anexo I)	Indeterminado	Indeterminado	

^a- Datos aportados por los autores y completados con la información aportada por la Asociación Española de Ornitología (SEO/BirdLife).

^b- Datos aportados por la SEO/Birdlife.

Referencias bibliográficas:

¹- De Juana, 2004; Solís & De Lope, 1996.

²- Motis, 2004.

³- Tellería *et al.*, 1999; Díaz, 2003; Carrascal & Lobo, 2003.

⁴- Tajuelo *et al.*, 2004; Bertolero, 2004a.

⁵- Martínez-Vilalta & Oro, 2003, 2004.

⁶- Dies & Dies, 2004; Martínez-Vilalta *et al.*, 2004.

⁷- Molina, 2003; Arcos, 2004.

⁸- Sánchez, 2004; Bertolero & Motis, 2004.

⁹- Dies *et al.*, 2003; Hernández-Matías & González-Solís, 2004.

¹⁰- Bertolero, 2004b.

¹¹- Dies & Dies, 2003; Martínez-Vilalta, 2004.

¹²- Tellería *et al.*, 1999; Ramos & Vázquez, 2003; Carrascal & Lobo, 2003.



3. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN

3.1. DETERMINACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA SUPERFICIE OCUPADA

Método para calcular la superficie

Considerando la limitación de este tipo de hábitat, definido por la disponibilidad de sustrato arenoso móvil, y por la topografía (hasta 5 m de altitud, en pendientes suaves), la forma de calcular su área de distribución potencial por medio de la modelización de variables ambientales, como la búsqueda selectiva en un sistema de información geográfica, es relativamente sencilla. En este caso, se haría uso de técnicas de teledetección de alta resolución espacial, preferentemente, de trabajos de fotointerpretación a escala detallada, para la delimitación de los arenales, y por otro lado se contaría con la información altimétrica (mapas topográficos detallados).

Directrices

Como primer paso, la técnica más adecuada es la fotointerpretación. Aunque se recomienda el uso de ortofotos, la escasa altitud del relieve asociado a este tipo de hábitat hace que las medidas realizadas sobre pares estereoscópicos introduzcan errores muy pequeños. Se recomienda el uso de fotogramas aéreos de pequeña escala y máxima resolución, 1:5.000, 1:10.000, ó, como máximo, 1:18.000. Dada la variable cobrera vegetal acompañante a las dunas semifijas, no es obligatorio disponer de fotografías a color o en falso color. La visión estereoscópica generalmente permite identificar sin problemas los primeros cordones dunares.

No obstante, la no identificación de esta unidad en la foto aérea no tiene por qué indicar ausencia de dicho tipo de hábitat, y a veces, la extensión delimitada en la imagen no coincide exactamente con el alcance real del mismo. Por ello, se requiere un trabajo complementario de campo, que permita caracterizar los límites del tipo de hábitat en las zonas más pro-

blemáticas o de peor definición en la fotografía aérea. Se recomienda utilizar el GPS, de modo que las coordenadas de los límites elegidos como más representativos del tipo de hábitat se puedan representar sobre una cartografía georeferenciada y su extensión pueda calcularse con ayuda de las funciones de un Sistema de Información Geográfica (SIG).

Superficie favorable de referencia

Consideraciones

Considerando la ausencia de datos acerca de este tipo de hábitat en España, no es posible hacer una estimación de su superficie favorable de referencia, sin abordar antes trabajos de investigación, como los relativos a la dinámica del tipo de hábitat. Los criterios que debieran establecerse para seleccionar las localidades de mayor relevancia, que indicarían la superficie mínima que debería tener el tipo de hábitat para ser considerado estable, o en crecimiento son:

Con respecto a la elección de un escenario temporal inicial para evaluar el cambio en el área de distribución, se podría considerar como fecha de inicio mediados o finales de la década de 1990, dado que en esos años se llevaron a cabo en distintas comunidades autónomas españolas vuelos fotogramétricos de alta resolución espacial, de los que generalmente se derivaron productos cartográficos de interés para la caracterización del tipo de hábitat, como mapas topográficos de gran detalle (1:5.000 y 1:10.000) y ortofotos, lo que garantizaría la calidad de los resultados, especialmente por lo que a la identificación de espacios arenosos con presencia de dunas semifijas se refiere. Los recientes mapas topográficos digitalizados a escalas 1:5.000 e inferiores, elaborados por algunas comunidades autónomas, ofrecen una mayor garantía como bases cartográficas de mayor precisión.

No conocemos ningún trabajo previo en el que se defina una posible área mínima favorable, que

podiera servir como superficie de referencia. Creemos que ésta debería deducirse a partir de la búsqueda selectiva de información temática, considerando como parámetros básicos los relativos a la topografía, localización del sustrato arenoso móvil, estado de naturalidad del sistema y su tendencia reciente a la estabilidad o a la expansión, datos que en su mayoría se desconocen para este tipo de hábitat en España.

Superficie ocupada en la actualidad

Esta superficie, desglosada por regiones biogeográficas, y según datos del Ministerio de Medio Ambiente actualizados por TRAGSA en 2004-2005 a partir del análisis de ortofotos y mapas, es la siguiente, en km²:

■ Nivel 1

- 2 (Ecorregión atlántica): 3,86
- 3 (Mediterráneo y Golfo de Cádiz): 25089,54

■ Nivel 2

- 222 (Cantábrico): 3,86
- 311 (Andalucía y Levante): 13781,36
- 312: 1702,33
- 321 (Galicia): 1036,14
- 322: 576,50
- 331 (Campo de Gibraltar): 7993,20

■ Nivel 3

- 2223 (Galicia Norte y Asturias): 3,86
- 3111 (Huelva – Ayamonte): 89,69
- 3112 (Almería - Granada - Málaga): 339,36
- 3114 (Valencia - Baleares): 4081,29
- 3115 (Norte prov. Cádiz): 351,15
- 3116 (Huelva - Doñana): 8919,86
- 3121 (Béticas): 170,28
- 3123 (Beti-Ibérica): 1532,06
- 3211 (Sur prov. Cádiz): 973,17
- 3212 (Estrecho de Gibraltar): 62,97
- 3224: 576,50

- 3311: 71,37
- 3313 (Barcelona y Tarragona): 3083,31
- 3315 (Gerona): 2960,03
- 3316: 1878,49

■ Nivel 4

- 22232: 3,86
- 31111: 89,69
- 31121: 339,36
- 31141: 151,29
- 31142: 3929,99
- 31151: 351,15
- 31161: 8919,86
- 31211: 118,84
- 31212: 51,43
- 31231: 1532,06
- 32111: 973,16
- 32121: 62,97
- 32243: 576,50
- 33111: 71,37
- 33131: 3083,31
- 33151: 13,42
- 33152: 2946,61
- 33161: 1496,26
- 33162: 382,24

3.2. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ESPECIES TÍPICAS

En la tabla 3.1. se ofrece un listado con las especies que, según la información disponible y las aportaciones de la Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas (SEBCP), pueden considerarse como típicas del tipo de hábitat de interés comunitario 2260. 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 la tabla 2.2.

Tabla 3.1

Identificación y evaluación de los taxones que, según la información disponible y las aportaciones de las sociedades científicas de especies (SEBCP; CIBIO; MNCN; AHE; SEO/BirdLife; SECEM), pueden considerarse como típicos del tipo de hábitat de interés comunitario 2260.

* **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 la tabla 2.2.

Taxón	Nivel* y opciones de referencia**	Directrices Estado Conservación						Comentarios
		Área de distribución	Extensión y calidad del tipo de hábitat	Dinámica de poblaciones	Categoría de Amenaza UICN		CNEA***	
					España	Mundial		
PLANTAS								
<i>Alkanna tinctoria</i>					No	No		Valor estructural
<i>Armeria macrophylla</i> Boiss. & Reut. ^{a1}	Subtipo 2. (1, 2, 4)	Endemismo ibérico. SW de la Península	Desconocida	Desconocida				Taxón sabulícola estricto, común en arenales litorales e interiores más o menos nitrificados, que actúa como diferencial del subtipo en las costas mediterráneas. No es exclusivo del tipo de hábitat
<i>Armeria pungens</i> (Link.) Hoffmanns. & Link. ^{a2}	Subtipos 1 y 2 (1, 2, 4, 5, 6)	Sudoeste de la Península e Islas Cíes. Existen poblaciones disjuntas en Córcega y Cerdeña	Desconocida	Desconocida	(VU) Vulnerable			Especie que actúa como característica y diferencial de este tipo de hábitat y subtipo. Se considera una planta vulnerable en la actualidad
<i>Armeria velutina</i> Welw. ex Boiss. & Reut. ^{b3}	Subtipo 2 (2, 4)	Endemismo ibérico. Sudoeste de la Península, desde la desembo- cadura del Guadalquivir hasta el Algarve (sotavento). Huelva y Sevilla	Desconocida	Desconocida	No	No	-	Especie característica de los matorrales sabulícolas costeros, principalmente en el cuadrante sudoccidental de la Península Ibérica. Valor estructural

Sigue ►

► Continuación Tabla 3.1

Taxón	Nivel* y opciones de referencia**	Directrices Estado Conservación					CNEA***	Comentarios
		Área de distribución	Extensión y calidad del tipo de hábitat	Dinámica de poblaciones	Categoría de Amenaza UICN			
					España	Mundial		
PLANTAS								
<i>Artemisia crithmifolia</i> L. ^{a3}	Subtipos 1 y 2 (2, 4)	Costas atlánticas de Europa, desde Holanda hasta el suroeste de la Península y Norte de África	Desconocida	Desconocida				Especie que caracteriza los matorrales sabulícolas litorales de las costas de Andalucía occidental, pudiendo considerarse exclusiva y diferencial de este subtipo
<i>Centaurea aspera</i> subsp. <i>stenophila</i>					No	No		Valor estructural
<i>Centaurea seridís</i>					No	No		Valor estructural
<i>Chamaerops humilis</i> ²					No	No		Valor estructural
<i>Cistus clusii</i> Dunal subsp. <i>clusii</i> ^{a4}	Subtipo 3 (3, 4)	Ibero-magrebí. Litoral mediterráneo de la Península Ibérica, también en la submeseta S y el valle del Ebro, hasta el SE de las provincias de Soria y Navarra	Desconocida	Desconocida				Especie característica de los matorrales de dunas del litoral atlántico, aunque no es dominante se trata de una especie habitual
<i>Cistus libanotis</i> L. ^{a5}	Subtipo 2 (3, 4)	Endemismo ibérico. Regiones costeras del suroeste peninsular, desde el Campo de Gibraltar (Cádiz) hasta el Cabo de San Vicente (Algarve) y entre Alcacer do Sal y Grândola (Baixo Alentejo); penetra en el interior hasta Paradas (Sevilla)	Desconocida	Desconocida				Participa frecuentemente en diversos matorrales calcícolas, pero en ocasiones puede participar de este tipo de hábitat, actuando como diferencial del subtipo

Sigue ►

► Continuación Tabla 3.1

Taxón	Nivel* y opciones de referencia**	Directrices Estado Conservación						Comentarios
		Área de distribución	Extensión y calidad del tipo de hábitat	Dinámica de poblaciones	Categoría de Amenaza UICN		CNEA***	
					España	Mundial		
PLANTAS								
<i>Cistus salviifolius</i> L. ^{a5}	Subtipo 1 (3)	Región Mediterránea, desde Portugal y Marruecos hasta Anatolia, costa este del Mar Negro y Palestina. Dispersa por casi toda la Península Ibérica y las Baleares	Desconocida	Desconocida				Especie muy común en los matorrales de dunas, que también aparece en el sotobosque de alcornoques sobre suelos arenosos. Caracteriza el subtipo, aunque no es exclusiva de este tipo de hábitat
<i>Corema album</i> (L.) D. Don ^{b5}					No	No		Valor estructural y de función (retención de arena)
<i>Crucianella maritima</i> L. ^{b6}	Subtipo 3 (3, 4)	W de la Región Mediterránea. Costas de la Península Ibérica e Islas Baleares	Desconocida	Desconocida	No	No		Especie que da carácter a este tipo de hábitat, sirviendo a demás de especie directriz y de máxima importancia en darle estructura y funcionalidad (retención de arena).
<i>Echium sabulicola</i>					No	No		Valor estructural

Sigue ►

► Continuación Tabla 3.1

Taxón	Nivel* y opciones de referencia**	Directrices Estado Conservación					Comentarios	
		Área de distribución	Extensión y calidad del tipo de hábitat	Dinámica de poblaciones	Categoría de Amenaza UICN			CNEA***
					España	Mundial		
PLANTAS								
<i>Ephedra distachya</i> L. subsp. <i>distachya</i> ^{a7}	Subtipo 3 (3, 4)	S de Europa, W y centro de Asia. Mitad E de la Península y cuenca del Duero	Desconocida	Desconocida				Es una especie sabulícola que principalmente participa en matorrales instalados a sotavento de dunas móviles, y que por cercanía es habitual encontrarla en matorrales de dunas fijas. Aunque no es exclusiva del tipo de hábitat, permite caracterizar el subtipo
<i>Fumana thymifolia</i> (L.) Spach ex Webb ^{a8}	Subtipos 2 y 3 (3)	Toda la Región Mediterránea. Islas Baleares y casi toda la Península Ibérica, excepto en el NW y en la cornisa cantábrica	Desconocida	Desconocida				No es exclusiva de este tipo de hábitat, aunque participa con frecuencia en él proveniente de los pinares y enebrales sabulícolas vecinos. Sin embargo, actúa como diferencial de estas comunidades en el oriente peninsular y en Baleares
<i>Halimium calycinum</i> (L.) K. Koch ^{b2}	Subtipo 2 (3, 4)	Península Ibérica y noroeste de Marruecos. Regiones litorales del suroeste y oeste de la Península Ibérica y áreas reducidas del centro de la Península	Desconocida	Desconocida	No	No		Especie no exclusiva de este tipo de hábitat, pero que en ocasiones participa de los matorrales sabulícolas. Permite reconocer ambos subtipos frente al septentrional

Sigue ►

▶ Continuación Tabla 3.1

Taxón	Nivel* y opciones de referencia**	Directrices Estado Conservación						Comentarios
		Área de distribución	Extensión y calidad del tipo de hábitat	Dinámica de poblaciones	Categoría de Amenaza UICN		CNEA***	
					España	Mundial		
PLANTAS								
<i>Halimium halimifolium</i> (L.) Willk. subsp. <i>halimifolium</i> ^{b10}	Subtipos 1 y 2 (3, 5, 6)	Mediterráneo occidental. Disperso por el sudoeste y este de la Península Ibérica, y en Mallorca	Desconocida	Desconocida	No	No		Especie común en suelos arenosos y ácidos, bajo distintas condiciones bioclimáticas. No resulta exclusiva del tipo de hábitat, pero permite caracterizar el subtipo. Este taxón ha sido mencionado habitualmente como <i>Halimium commutatum</i> Pau.
<i>Halimium halimifolium</i> (L.) Willk. subsp. <i>multiflorum</i> (Salzm. ex Dunal) Maire ^{a11}	Subtipo 2 (1, 2, 4, 5, 6)	Endemismo ibero-magrebí. Sudoeste de la Península Ibérica, desde Cádiz hasta la costa central de Portugal	Desconocida	Desconocida				Forma parte estructural de los matorrales sabulícolas sobre arenales marítimos y del interior, en las costas sudatlánticas y arenales de las costas mediterráneas y baleares. No es exclusiva de este tipo de hábitat
<i>Helianthemum almeriense</i> Pau subsp. <i>scopulorum</i> (Rouy) F. Alcaraz, T. E. Díaz, Rivas Mart. & Sánchez- Gómez ^{a11}	Subtipo 3 (3, 4)	SE árido de la Península Ibérica; citada también de Marruecos	Desconocida	Desconocida				Taxón que encuentra en este tipo de hábitat su óptimo ecológico, aunque puede presentarse en otro tipo de hábitat colindantes (pinares, y enebrales costeros). Puede servir como diferencial de este subtipo

Sigue ▶

► Continuación Tabla 3.1

Taxón	Nivel* y opciones de referencia**	Directrices Estado Conservación						Comentarios
		Área de distribución	Extensión y calidad del tipo de hábitat	Dinámica de poblaciones	Categoría de Amenaza UICN		CNEA***	
					España	Mundial		
PLANTAS								
<i>Helianthemum origanifolium</i> (Lam.) Pers. subsp. <i>serrae</i> (Cambess.) Guinea & Heywood ^{a12}	Subtipo 3 (3, 4)	Endemismo balear (Mallorca, Ibiza y Formentera)	Desconocida	Desconocida				No es exclusiva de matorrales sabulícolas, aunque participa habitualmente y es diferencial de estas comunidades en el sureste peninsular
<i>Helichrysum foetidum</i> (L.) Moench ^{a13}	Subtipo 1 (3, 4)	Sudáfrica. Naturalizado en las costas atlánticas de Europa sudoccidental. En la Península Ibérica, sólo en el norte y noroeste	Desconocida	Desconocida				Taxon que se presenta con frecuencia en este tipo de hábitat, aunque también participa en comunidades calcícolas diversas. Aunque no puede considerarse exclusiva, actúa como diferencial de las comunidades baleáricas del subtipo. Algunos autores lo consideran un mero sinónimo de <i>H.</i> <i>marifolium</i> (L.) Mill. subsp. <i>origanifolium</i> (Lam.) G. López.
<i>Helichrysum picardii</i> Boiss. & Reut. ^{a14}	Subtipos 1 y 2 (3)	Endemismo ibero-magrebí. Oeste de la Península Ibérica	Desconocida	Desconocida				Se trata de un taxón acidófilo, que en ocasiones coloniza con facilidad suelos arenosos más o menos nitrificados. No es exclusivo de este tipo de hábitat, pudiendo aparecen en ciertos tipos de comunidades de matiz nitrófilo
<i>Helichrysum stoechas</i>					No	No		Valor estructural

Sigue ►

► Continuación Tabla 3.1

Taxón	Nivel* y opciones de referencia**	Directrices Estado Conservación						Comentarios
		Área de distribución	Extensión y calidad del tipo de hábitat	Dinámica de poblaciones	Categoría de Amenaza UICN		CNEA***	
					España	Mundial		
PLANTAS								
<i>Helichrysum stoechas</i> (L.) Moench var. <i>maritimum</i> (Jord. & Fourr.) Rouy ^{a15}	Subtipo 3 (3, 4)	Mediterráneo septentrional. Ampliamente distribuida por el litoral de la Península Ibérica e Islas Baleares	Desconocida	Desconocida				Especie que participa en diversos tipos de matorrales seriales sobre suelos silíceos o descalcificados, pudiendo penetrar en este tipo de hábitat ocasionalmente
<i>Launaea resedifolia</i>					No	No		Valor estructural
<i>Lavandula pedunculata</i> (Mill.) Cav. ^{a16}	Subtipo 2 (3, 4).	Región Mediterránea y Macaronésica. Litoral ibérico desde Gerona hasta Pontevedra y algunas regiones interiores del este, mitad sur y oeste; en las Baleares se presenta sólo en Menorca e Ibiza	Desconocida	Desconocida				Esta especie, que tiene un amplio rango ecológico, es muy común en los matorrales sabulícolas mediterráneos llegando a formar parte de su estructura. Por ello, aunque no es exclusiva de este tipo de hábitat, puede actuar como diferencial del subtipo
<i>Lavandula stoechas</i> ^b					No	NO		Valor estructural
<i>Lithodora prostrata</i> (Loisel.) Griseb subsp. <i>lusitanica</i> (Samp.) Valdés ^{a17}	Subtipo 2 (3, 4)	Endemismo ibérico. Cuadrante sudoccidental y oeste de la Península Ibérica	Desconocida	Desconocida				Aunque no es exclusiva de este tipo de hábitat, permite diferenciar las comunidades del subtipo, dando en ocasiones estructura a las comunidades. Este taxón se puede considerar como un agregado de formas que algunos autores reconocen independientemente: <i>L. pedunculata</i> subsp. <i>lusitanica</i> (<i>L. stoechas</i> var. <i>lusitanica</i>) y <i>L. stoechas</i> subsp. <i>sampaiana</i>

Sigue ►

► Continuación Tabla 3.1

Taxón	Nivel* y opciones de referencia**	Directrices Estado Conservación					Comentarios	
		Área de distribución	Extensión y calidad del tipo de hábitat	Dinámica de poblaciones	Categoría de Amenaza UICN			CNEA***
					España	Mundial		
PLANTAS								
<i>Ononis natrix</i> subsp. <i>ramosissima</i>					No	No		Valor estructural y de función (retención de arena)
<i>Phyllirea angustifolia</i> ^b					No	No		Valor estructural
<i>Pistacia lentiscus</i> ^b					No	N0		Valor estructural
<i>Rhamnus lycioides</i> ^b					No	N0		Valor estructural
<i>Rhamnus alaternus</i> ^b					No	No		Valor estructural
<i>Rosmarinus officinalis</i> L. var. <i>officinalis</i> ^{a18}	Subtipo 2 (3)	Toda la Región Mediterránea y Caucaso. Casi toda la Península Ibérica, excepto las provincias más frías y húmedas	Desconocida	Desconocida				Especie común en los matorrales silicícolas y que caracteriza también algunos matorrales sabulícolas de las costas de Andalucía occidental. Aunque no es exclusiva del tipo de hábitat, actúa como diferencial del subtipo
<i>Rosmarinus officinalis</i> L. var. <i>palaui</i> O. Bolòs & Molin. ^{a17}	Subtipo 3 (3, 4)	Endemismo de las Islas Baleares (Mallorca, Menorca y Cabrera)	Desconocida	Desconocida				Especie que participa en muchos tipos de matorrales, con independencia del sustrato, y que es muy común que forme parte de los matorrales sabulícolas. No resulta exclusiva ni diferencial de este tipo de hábitat
<i>Scrophularia frutescens</i> L. ^{a17}	Subtipo 1 (3, 5)	Mediterráneo sudoccidental. Costas de Portugal, Galicia y Andalucía	Desconocida	Desconocida				No es exclusiva de matorrales sabulícolas, aunque participa habitualmente y es diferencial de las comunidades baleáricas de este subtipo

Sigue ►

▶ Continuación Tabla 3.1

Taxón	Nivel* y opciones de referencia**	Directrices Estado Conservación						Comentarios
		Área de distribución	Extensión y calidad del tipo de hábitat	Dinámica de poblaciones	Categoría de Amenaza UICN		CNEA***	
					España	Mundial		
PLANTAS								
<i>Sideritis pusilla</i> (Lange) Pau ^{a19}	Subtipo 3 (3)	Endemismo ibero-magrebí. S y SE de la Península Ibérica	Desconocida	Desconocida				Taxón que se presenta con asiduidad en este tipo de hábitat y le da estructura; pero del que no puede considerarse exclusivo, ya que participa en otras comunidades sabalícolas de los ecosistemas dunares costeros
<i>Smilax aspera</i> L. var. <i>balearica</i> Willk. ^{a17}	Subtipo 3 (3, 4)	Endemismo de las Islas Baleares (Mallorca, Menorca y Cabrera)	Desconocida	Desconocida				Especie no exclusiva de este tipo de hábitat, pero que en ocasiones acompaña a las especies sabalícolas. Actúa como diferencial de los matorrales del sureste de la Península Ibérica dentro del subtipo
<i>Stauracanthus genistoides</i> (Brot.) Samp. ^{b20}	Subtipo 2 (3, 4, 5)	Oeste y suroeste de la Península Ibérica. Cádiz y Huelva	Desconocida	Desconocida	No	No		No es exclusiva de matorrales sabalícolas, aunque participa y es diferencial de las comunidades baleáricas del subtipo. Algunos autores no otorgan ningún valor a este taxón, que paradójicamente presenta unos caracteres morfológicos constantes y muy fácilmente reconocibles. Valor estructural

Sigue ▶

► Continuación Tabla 3.1

Taxón	Nivel* y opciones de referencia**	Directrices Estado Conservación					CNEA***	Comentarios
		Área de distribución	Extensión y calidad del tipo de hábitat	Dinámica de poblaciones	Categoría de Amenaza UICN			
					España	Mundial		
PLANTAS								
<i>Teucrium dunense</i> Sennen ^{b21}	Subtipos 2 y 3 (3, 4)	Mediterráneo occidental. S de Francia y litoral oriental y meridional de la Península Ibérica	Desconocida	Desconocida	No	No		Esta especie confiere estructura y dominancia a los matorrales sabulícolas de las costas del suroeste ibérico. Aunque no es exclusiva de este tipo de hábitat, permite diferenciar las comunidades del subtipo
<i>Teucrium eriocephalum</i> Willk. subsp. <i>almeriense</i> (C.E. Hubb. & Sandwith) T. Navarro & Rosúa ^{a22}	Subtipo 3 (3, 4)	Endemismo ibérico. Litoral de Almería y Málaga	Desconocida	Desconocida				Especie característica de diversos tipos de comunidades sabulícolas de las costas mediterráneas, aunque también aparece esporádicamente en las costas de Andalucía occidental. Aunque no es característica del tipo de hábitat, permite diferenciar los subtipos meridionales
<i>Teucrium hieronymi</i> Sennen ^{a22}	Subtipo 3 (3, 4)	Endemismo ibérico. Litoral de Almería (Albufera de Adra)	Desconocida	Desconocida	(NT) Casi amenazada			Taxón que participa en diversos tipos de matorrales y que penetra en los arenales de Andalucía oriental, siendo común en dunas fijas de Cabo de Gata. Actúa como diferencial del subtipo. Este nombre es sinónimo de <i>T. almeriense</i> C.E. Hubb. & Sandwith

Sigue ►

► Continuación Tabla 3.1

Taxón	Nivel* y opciones de referencia**	Directrices Estado Conservación					Comentarios	
		Área de distribución	Extensión y calidad del tipo de hábitat	Dinámica de poblaciones	Categoría de Amenaza UICN			CNEA***
					España	Mundial		
PLANTAS								
<i>Thymbra capitata</i> (L.) Cav. ^{a23}	Subtipo 3 (3, 4)	Circunmediterránea. Región litoral de la mitad S de la Península Ibérica e Islas Baleares; en Andalucía, penetra hacia el interior	Desconocida	Desconocida				Esta especie es característica de ciertas comunidades sabulícolas de litoral almeriense. Aunque no es exclusiva del tipo de hábitat, actúa como diferencial del subtipo. Ha sido confundida frecuentemente con <i>T. almeriense</i> C. E. Hubb. & Sandwith
<i>Thymelaea velutina</i> (Pourr. ex Cambess.) End L. ^{b24}	Subtipo 3 (2, 4)	Endemismo balearico. Mallorca y Menorca	Desconocida	Desconocida				Aparece en muchos matorrales costeros por el litoral sur de la Península. Sin ser exclusiva de los matorrales sabulícolas, participa en ellos con frecuencia y actúa como diferencial del subtipo. Valor estructural
<i>Thymus camphoratus</i> Hoffmanns. & Link ^{a28}	Subtipo 2 (4)	Endemismo ibérico. Costas del SW de la Península Ibérica	Desconocida	Desconocida				Taxón propio de matorrales costeros que puede participar dando estructura y funcionalidad a las comunidades balearicas del subtipo, del que resulta diferencial

Sigue ►

► Continuación Tabla 3.1

Taxón	Nivel* y opciones de referencia**	Directrices Estado Conservación						Comentarios
		Área de distribución	Extensión y calidad del tipo de hábitat	Dinámica de poblaciones	Categoría de Amenaza UICN		CNEA***	
					España	Mundial		
PLANTAS								
<i>Thymus carnosus</i> Boiss. ^{a26}	Subtipo 2 (2, 4, 5, 6)	Endemismo ibérico. Costas gaditano- onubo- algarvienses	Desconocida	Desconocida				Especie muy común en el sur de Portugal, y que se ha citado en algunos arenales de las costas gaditanas. Puede considerarse diferencial de este subtipo. Tiene como sinónimo a <i>Thymus algarbiensis</i> Lange.
<i>Thymus hyemalis</i> Lange subsp. <i>hyemalis</i> ^{a1}	Subtipo 3 (3)	Endemismo ibérico. Áreas cálidas murciano- almerienses del SE de la Península	Desconocida	Desconocida	(EN) En peligro			Taxón propio de matorrales sabulícolas costeros, que encuentra su óptimo en este tipo de hábitat. Aunque no es exclusivo de él, puede servir para diferenciar el subtipo 1. Planta considerada EN en la <i>Lista Roja de flora española amenazada</i> .
<i>Thymus mastichina</i> (L.) L. subsp. <i>donyanae</i> R. Morales ^{a27}	Subtipo 2 (1, 2, 4)	Endemismo peninsular. Costas arenosas del suroeste ibérico	Desconocida	Desconocida				Especie no exclusiva de este tipo de tipo de hábitat, pero que en ocasiones acompaña a las especies sabulícolas. Resulta diferencial de los matorrales murciano- almerienses de este subtipo
<i>Ulex australis</i> Clem. ^{a28}	Subtipo 2 (3)	Endemismo ibérico. Cuadrante sudoccidental ibérico (SW de Portugal, Cádiz, Huelva y Sevilla)	Desconocida	Desconocida	No	No		Especie que encuentra su óptimo en este tipo de hábitat, aunque puede penetrar ocasionalmente en otros próximos (pinares o enebrales sabulícolas costeros). Actúa como buena diferencial del subtipo. Valor estructural

Sigue ►

▶ Continuación Tabla 3.1

Taxón	Nivel* y opciones de referencia**	Directrices Estado Conservación						Comentarios
		Área de distribución	Extensión y calidad del tipo de hábitat	Dinámica de poblaciones	Categoría de Amenaza UICN		CNEA***	
					España	Mundial		
PLANTAS								
<i>Ulex europaeus</i> L. subsp. <i>latebracteatus</i> (Mariz) Rothm.	Subtipo 1 (1, 3, 4, 5, 6)	Endemismo ibérico. Cuadrante noroeste de la Península Ibérica (norte de Portugal y Galicia)	Desconocida	Desconocida	No	No		Valor estructural

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

^b Datos aportados por los autores y completados con la información aportada por la SEBCP.

Referencias bibliográficas:

- ¹ Bolòs & Vigo, 1996.
- ² Nieto Feliner, 1990; VV. AA., 2007.
- ³ Nieto Feliner, 1990.
- ⁴ Guitián & Guitián, 1990; Losa, 1944; Talavera, 1987.
- ⁵ Demoly & Montserrat, 1993.
- ⁶ Solanas & Crespo, 2001; Villar, 1993.
- ⁷ Devesa, 2007.
- ⁸ Franco 1986.
- ⁹ Güemes & Molero, 1993.
- ¹⁰ Nogueira *et al.*, 1993.
- ¹¹ Nogueira *et al.*, 1993; Rivas-Martínez *et al.*, 1980.
- ¹² López González, 1993.
- ¹³ Bolòs, 1996; López González, 1993.
- ¹⁴ Guitán *et al.*, 1989; Guitián & Guitián, 1990.
- ¹⁵ Rivas-Martínez *et al.*, 1980.
- ¹⁶ Bolòs, 1996; Bolòs & Vigo, 1995; Costa & Mansanet, 1981; Rivas-Martínez *et al.*, 2001, 2002.
- ¹⁷ Morales, (iné.).
- ¹⁸ Valdés, 1987.
- ¹⁹ Rivas-Martínez *et al.*, 2001, 2002.
- ²⁰ Aedo, 2005; Bolòs & Vigo, 2001.
- ²¹ Paiva & Coutinho, 1999.
- ²² Navarro, (iné.).
- ²³ Morales, 1986.
- ²⁴ Bolòs, 1996; Pedrol, 1997; Rivas-Martínez *et al.*, 2001.
- ²⁵ Morales, 1986; Tutin *et al.*, 1972.
- ²⁶ Morales, 1986; Rivas-Martínez *et al.*, 1980; VV. AA., 2007.
- ²⁷ Morales, 1984, 1986.
- ²⁸ Cubas, 1999.
- ²⁹ Cubas, 1999; Guitián & Guitián, 1990.

3.3. EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA Y FUNCIÓN

3.3.1. Factores, variables y/o índices

Tal y como se especifica en la ficha general del grupo 2, la evaluación del estado de funcionalidad de los sistemas dunares y de su vulnerabilidad habitualmente se realiza mediante el control de un conjunto de parámetros o variables representativas (Bodéré *et al.*, 1991; Wlilliams *et al.*, 1993 a y b, 1994, 2001; García-Mora *et al.*, 2001; Martínez-Vázquez *et al.*, 2006; Martín-Prieto *et al.*, 2007). En la actualidad, no existe un índice o procedimiento unitario de evaluación de la vulnerabilidad y estado de conservación de los tipos de hábitat dunares que sea totalmente aceptado por la comunidad científica.

Por otro lado, el alto grado de interdependencia de los distintos tipos de hábitat que constituyen los sistemas dunares, así como la importancia general de los diferentes factores y variables que influyen en su conservación, lleva a considerar los sistemas dunares de manera global. Por ese motivo, se ha propuesto un índice lo más completo posible que incluya todas las variables importantes que condicionan el estado de conservación de los sistemas dunares en general. El desglose detallado de las variables, el procedimiento de medición y la frecuencia de muestreo se incluyen en la ficha general del grupo 2.

Dicho protocolo general de evaluación de la estructura y función de un sistema dunar debe ser aplicado a todos los sistemas dunares que se evalúen. No obstante, de todas las variables recogidas en el protocolo, destacamos a continuación aquéllas que revisten una importancia especialmente relevante para el presente tipo de hábitat:

A. Factores morfosedimentarios

1. Superficie del sistema dunar (en ha).
2. Longitud del sistema dunar activo (en km).
3. Anchura del sistema dunar activo (en km).
4. Altura modal de las dunas del sistema dunar costero (en m).

5. Pendiente media de las dunas del sistema dunar activo (en °).
6. Número de cordones dunares paralelos.
7. Grado de fragmentación del sistema dunar.
8. Superficie relativa de las depresiones interdunares húmedas.
9. Volumen de arena del sistema dunar (en millones de m³).
10. Granulometría media del sistema dunar (en unidades phi).
11. Profundidad media del nivel freático.

B. Factores de incidencia marina y litoral

1. Tendencia costera, últimos diez años.
2. Aporte sedimentario a la playa en los últimos diez años.
3. Superficie relativa de los cortes y roturas en el frente dunar debidos al oleaje.
4. Evolución de la anchura media de las roturas del frente dunar en los últimos diez años.

C. Factores de incidencia eólica

1. Clasificación de Hesp (1988).
2. Porcentaje de superficie dunar ocupado por *blowouts*.
3. Porcentaje de superficie dunar ocupado por mogotes o *hummocks* arenosos.
4. Porcentaje de la duna secundaria ocupado por pasillos de deflación.
5. Profundidad de los pasillos de deflación, en porcentaje de altura de la duna secundaria.
6. Tendencia del frente dunar, en los últimos diez años (en m/año; avance: > 0; retroceso: < 0).
7. Aumento/disminución de la anchura de los *blowouts* (en %, en los últimos diez años).
8. Porcentaje de superficie dunar cubierto por mantos eólicos sin consolidar.
9. Tasa de transporte eólico de arena hacia el interior del sistema dunar.

D. Factores ecológicos y de cobertera vegetal

1. Cambio en la cobertura vegetal, en los últimos diez años (variación de porcentaje de duna cubierta).
2. Continuidad en las sucesiones vegetales.

3. Conectividad a escala de paisaje entre distintos tipos de hábitat.
4. Porcentaje de especies de tipos I y II en los 100 m a sotavento de la duna secundaria.
5. Porcentaje de especies de tipo II a barlovento de la duna secundaria.
6. Presencia de conejos.
7. Presencia de invertebrados y reptiles en el sistema dunar.
8. Presencia de nidos de aves costeras en el sistema dunar.
9. Porcentaje de especies exóticas en los cordones dunares activos.
10. Porcentaje de plantas con raíces expuestas en el frente dunar.
11. Porcentaje de playa seca cubierto por especies de tipo III.
12. Porcentaje de eliminación antrópica de cobertura vegetal.

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

La evaluación global de la estructura y función permite estimar semicuantitativamente el estado de conservación del tipo de hábitat. El método se desglosa en detalle en la ficha general del grupo 2.

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

Directrices

Algunas variables requieren de un estudio en gabinete, mediante el análisis de fotografías aéreas,

imágenes de satélite, mapas u otra documentación. Sin embargo, otras muchas variables deben ser medidas periódicamente sobre el terreno, para lo cual debe planificarse un programa de muestreo que, según la época del año, incluya las variables que deben medirse de forma simultánea. En lo que se refiere a la zona geográfica, conviene visitar todos los sistemas dunares costeros existentes. No obstante, algunos sistemas dunares costeros presentan un gran desarrollo longitudinal, por lo que se recomienda elegir zonas más o menos concretas y representativas. Conviene elegir las zonas con mayores facilidades de acceso, no sólo por la rapidez que esto supone en el muestreo, sino también porque son las zonas susceptibles de registrar mayor afluencia de visitantes, y por tanto más vulnerables de sufrir mayores impactos o deterioro.

El equipamiento necesario para realizar el muestreo es simple: GPS de mano, para la localización de los puntos de muestreo/observación; una cinta métrica de al menos 15 m (preferiblemente de 25 m) y un metro semirígido de 3 m; algunas bolsas de plástico con cierre hermético para muestreo de sedimentos; una pequeña paleta para muestreo de sedimentos y una cámara fotográfica para documentar los diversos aspectos que se recogen en las fichas.

Estaciones de Referencia

Ecorregión atlántica

■ Localidad 2: Dunas de Doñana (Huelva)

- Coordenadas geográficas: 36° 50' N, 6° 22' W
- Masa de Agua: 7 (Golfo de Cádiz)
- Código espacio red Natura 2000: ES0000024

3.4. EVALUACIÓN PERSPECTIVAS DE FUTURO

Metodología para la evaluación de presiones-impacto-riesgo

La evaluación de las presiones-impacto-riesgo ha sido ya incluida en el procedimiento general de establecimiento del estado de conservación global de la estructura y función (ver ficha general del grupo 2). No obstante, resaltamos aquéllas que revisten una especial relevancia para el presente tipo de hábitat:

■ Factores de presión antrópica

1. Presión de visitantes y pisoteo (número de visitantes y frecuencia).
2. Tránsito de vehículos por el sistema dunar.
3. Camping, aparcamiento.
4. Dificultad de acceso, distancia a núcleo turístico.
5. Extracción de áridos en playa y duna.
6. Porcentaje del sistema dunar activo ocupado por infraestructuras permanentes.
7. Densidad de la red de caminos.
8. Porcentaje de sistema dunar ocupado por residuos y basuras.
9. Paseos a caballo sobre el sistema dunar.
10. Porcentaje del sistema dunar activo ocupado por infraestructuras temporales.

■ Factores de gestión y protección

1. Control de paso y estacionamiento de vehículos.
2. Control de acceso, aislamiento, cerramiento.
3. Número de pasarelas de acceso elevadas (por cada 500 m de longitud de dunas).
4. Paneles informativos (número por cada 500 m de longitud de sistema dunar).
5. Protección legislativa.
6. Vigilancia.
7. Control del paso de caballos.
8. Plan de control de la población de conejos.
9. Plan de ordenación de usos que incluye la protección dunar.



4. RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

Estado de conservación

Las dunas fijas estabilizadas por matorrales son probablemente uno de los ambientes más degradados de los ecosistemas dunares mediterráneos y suratlánticos. La proliferación de viviendas, infraestructuras y paseos marítimos a pie de playa, aun en el caso de que permitan la existencia de dunas móviles o semifijas, han reducido considerablemente la superficie ocupada por este tipo de formaciones. Muchas de las playas que todavía conservan dunas, o en aquellas en las que éstas se están regenerando de forma natural, poseen una anchura de la comunidad lejos de sus posibilidades ecológicas, dado que su espacio ha sido transformado hacia otros usos. En numerosas ocasiones, la roturación de las dunas para el establecimiento de cultivos de hortalizas o frutales, que han sido plantadas en la retaguardia de las dunas móviles para protegerlos de la acción abrasiva de los vientos marinos, ha terminado con amplias extensiones de la comunidad. Con frecuencia, estas zonas han sido recalificadas como suelo urbano, perdiendo de forma definitiva toda posibilidad de regeneración del ecosistema.

Erosión costera

La mayor parte de las playas mediterráneas peninsulares sufre graves procesos de erosión, la mayor parte de las veces asociada a la construcción de diferentes infraestructuras costeras, como espigones o puertos (Pardo-Pascual, 1991). La destrucción de los ecosistemas dunares ha acelerado esta situación, dado que la defensa que podría ejercer la morfología dunar ha sido ignorada. Las elevadas tasas de pérdida de suelo y la velocidad de este fenómeno impiden que las comunidades vegetales puedan adaptarse a la evolución de la línea de costa. La rápida destrucción de los primeros cordones dunares enfrenta a los pinares litorales a una influencia marina a la que no están adaptados. La dificultad que presentan sus semillas para germinar desencadena finalmente su desaparición. En otros casos, a estas constricciones biológicas hay

que añadir una dificultad física que disipa toda posibilidad de recuperación, dado que la erosión costera termina por alcanzar las infraestructuras creadas por el hombre (paseos marítimos, carreteras, viviendas, etc.), desapareciendo completamente el ecosistema dunar y el banco de semillas asociado.

Extracción de arena

Existen numerosos los documentos que certifican el aprovechamiento agrario e industrial de estos materiales desde hace cientos de años (Gómez-Serrano *et al*, 2001). Actualmente es un fenómeno más habitual de lo que ha primera vista parece, ya que la arena depositada en playas de tendencia progratativa es a menudo extraída para la regeneración de otras playas más turísticas. Estas prácticas deberían reducirse, dado que modifican de forma considerable los pocos casos de ecosistemas dunares con balance positivo respecto a la evolución de la línea litoral.

Invasión de plantas exóticas

La proliferación de especies invasoras en ecosistemas dunares está correlacionada con el aumento del uso humano del litoral. La mayoría de estas especies proviene de jardines litorales o repoblaciones intencionadas. La especie que más problemas ha generado es *Carpobrotus edulis*, una planta suculenta de natural del sur de África, cuya adaptabilidad a los ambientes áridos, rápido crecimiento vegetativo y capacidad de fijación del suelo han motivado su uso en repoblaciones en zonas litorales. Actualmente, ocupa una gran parte de las playas mediterráneas peninsulares y de las Islas Baleares, donde, incluso, se han empleado grandes esfuerzos en su eliminación en Menorca. Sin embargo, por las características del tipo de hábitat, y especialmente por la sombra y elevada competencia vegetal, esta especie no ha alcanzado coberturas muy elevadas dentro de él.

La eliminación de estas especies invasoras de los cordones dunares es fundamental para garantizar su

conservación, dados los numerosos ejemplos en los que estas especies han excluido totalmente la vegetación natural de estos ecosistemas en relativamente poco tiempo. Estos fenómenos ponen de manifiesto la idoneidad de los planes de acción basados en la detección temprana de la llegada de estas especies al ecosistema, y su inmediata erradicación antes de que se extiendan por las playas y su eliminación sea inviable económica y ambientalmente.

El uso público de las playas

El incremento en el uso de las playas por el turismo ha causado igualmente un progresivo deterioro del ecosistema dunar. Aunque este uso no haya derivado en la eliminación de las dunas para la completa disposición de la playa a la acogida de bañistas, el propio trasiego humano condiciona el tipo de ambientes que pueden ser compatibles con esta perturbación. El simple hecho de que las dunas sean pisadas se ha definido como uno de los factores más influyentes sobre la composición florística y desencadenante, a la vez, de procesos erosivos (Gómez-Serrano *et al.*, 2001).

Recuperación de con vegetación esclerófila de *Cisto-Lavanduletalia*

En aquellos tramos costeros en los que se han producido fenómenos erosivos o destrucción de las dunas, que han ocasionado la pérdida de la cobertura vegetal de este tipo de hábitat, se deberían restaurar siguiendo las siguientes recomendaciones:

Para favorecer la regeneración natural se pueden realizar cerramientos de bajo impacto visual, basados en estacas de madera unidas por cuerdas de polipropileno, sisal, trenzadas, etc. La ventaja de este tipo de actuaciones es su bajo coste (comparado con otros métodos de vallados), no precisan cimentación y no necesitan maquinaria para su instalación. Sin embargo, son más vulnerables a los actos vandálicos y menos impermeables al paso de personas (Ley *et al.*, 2007). Este tipo de exclusión del trasiego humano beneficia la colonización vegetal espontánea de las zonas alteradas.

En los casos en los que se quiera acelerar el proceso de colonización vegetal (por ejemplo para prevenir la erosión), se pueden realizar plantaciones, teniendo en cuenta diversas consideraciones:

- Utilizar semillas o plantones locales. Las semillas o esquejes deberán ser tomados del mayor número de padres posible (Montalvo, 1996).
- Seleccionar las especies de plantas a partir del estudio de su distribución en los sistemas dunares de la región, para evitar la alteración de la comunidad al introducir especies no representadas inicialmente en el medio.
- Para la colocación de los plantones en las dunas, debe tenerse en cuenta la distribución que tienen en una zona natural próxima al enclave que se va a revegetar y realizarse de forma irregular o aleatoria para evitar que la revegetación tenga un aspecto artificial.



5. BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA DE REFERENCIA

- AEDO, C., 2005. *Smilax* L. En: Castroviejo, S. et al. (eds.). *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*, 21: 3-7. Real Jardín Botánico, CSIC.
- ALCARAZ, F., RÍOS, S. & SÁNCHEZ DE LORENZO CÁCERES, J.M., 1993. Catálogo de las plantas vasculares espontáneas y cultivadas de la región de Murcia. I. Pteridophyta-Gymnospermae. *Anales Biol., Fac. Biol., Univ. Murcia* 19: 51-61.
- ALPERT, P., BONE, E. & HOLZAPFEL, C., 2000. Invasiveness, Invasibility and the Sole of Environmental Stress in the Spread of Non-Native Plants. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 3 (1): 52-66.
- ANDREU, A.C., DÍAZ-PANIAGUA, C. & KELLER, C., 2000. *La tortuga mora, Testudo graeca* L., en Doñana. Monografías de Herpetología nº 5. AHE. 70 p.
- ARCOS, J.M., 2004. Gavina capnegra, *Larus melanocephalus*. En: Estrada, J., Pedrocchi, V., Brotons, L. & Herrando, S. (eds.). *Atles dels Ocells Nidificants de Catalunya 1999-2002*. Barcelona: ICO-Lynx Edicions. pp 230-231.
- ASÍS PARDO, J.D., 1990. *Biología de Esfécidos Ibéricos*. Tesis Doctoral. Valencia. 380 p.
- BAKER, TH.W., JUNGERIUS, P.D. & KLIJN, J.A. (eds.), 1990. Dunes of the European Coasts: Geomorphology, Hydrology, Soils. *Catena, supplement* 18. Cremlingen-Destedt.
- BAÑARES, Á., BLANCA, G., GÜEMES, J., MORENO, J.C. & ORTIZ, S. (eds.), 2004. *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza. 1.067 p.
- BARBADILLO, L.J., LACOMBA, J.I., PÉREZ-MELLADO, V., SANCHO, V. & LÓPEZ-JURADO, L.F., 1999. *Anfibios y reptiles de la Península Ibérica, Baleares y Canarias*. Barcelona: Geoplaneta.
- BELENGUER, D., 1996. *La eliminación de la vegetación alóctona en el Parque Natural de la Albufera de Valencia. El control del Carpobrotus edulis en las dunas litorales de la Dehesa de la Albufera*. Trabajo de fin de carrera. Valencia.
- BERMEJO, A. & MOURIÑO, J., 2003. Gaviota patiamarilla, *Larus michahellis*. 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 272-273.
- BERTOLERO, A. & MOTIS, A., 2004. Xatrac menut, *Sterna albifrons*. En: Estrada, J., Pedrocchi, V., Brotons, L. & Herrando, S. (eds.). *Atles dels Ocells Nidificants de Catalunya 1999-2002*. Barcelona: ICO-Lynx Edicions. pp 252-253.
- BERTOLERO, A., 2004a. Perdiu de mar, *Glareola pratincola*. En: Estrada, J., Pedrocchi, V., Brotons, L. & Herrando, S. (eds.). *Atles dels Ocells Nidificants de Catalunya 1999-2002*. Barcelona: ICO-Lynx Edicions. pp 242-243.
- BERTOLERO, A., 2004b. Curroc, *Sterna nilotica*. En: Estrada, J., Pedrocchi, V., Brotons, L. & Herrando, S. (eds.). *Atles dels Ocells Nidificants de Catalunya 1999-2002*. Barcelona: ICO-Lynx Edicions. pp 242-243.
- BIGAS, D., 2004. Garsa de mar, *Haematopus ostralegus*. En: Estrada, J., Pedrocchi, V., Brotons, L. & Herrando, S. (eds.). *Atles dels Ocells Nidificants de Catalunya 1999-2002*. Barcelona: ICO-Lynx Edicions. pp 252-253.
- BLANCO, G. & VIÑUELA, J., 2003. Milano negro, *Milvus migrans*. 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 160-161.
- BLANCO, G. & VIÑUELA, J., 2004. Milano negro, *Milvus migrans*. En: Madroño, A., González, G. & Atienza, J.C. (eds.). *Libro Rojo de las Aves de España*. Madrid: Dirección General para la Biodiversidad, SEO/BirdLife. pp 116-120.
- BOLÒS, O. DE, 1967. Comunidades Vegetales de las comarcas próximas al litoral situadas entre los ríos Llobregat y Segura. *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona* 38 (1): 3-281. Barcelona.

- BOLÒS, O. DE, 1996. La vegetació de les illes Balears. Comunitats de plantes. *Arxius Secc. Ci. Inst. Estud. Catalans* 114: 1-267.
- BOLÒS, O. DE, 1963. Comunidades vegetales de las comarcas próximas al litoral situadas entre los ríos Llobregat y Segura en Botánica y Geografía. *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona* 34: 443-480.
- BOLÒS, O. & VIGO, J., 1996. *Flora dels Països Catalans*. 3ª edición. Barcelona: Barcino.
- BOLÒS, O. & VIGO, J., 2001. *Flora dels Països Catalans*. Volumen 4. Barcelona: Barcino.
- BRAUNBLANQUET, J., 1979. *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Madrid: Blume.
- 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., SEOANE, J., ALONSO, C.L. & PALOMINO, D., 2003. Estatus regional y preferencias ambientales de la avifauna madrileña durante el invierno. En: *Anuario Ornitológico de Madrid* 2002. pp 22-43.
- CARRETERO, M.A., 1993. *Ecología de los lacértidos en arenales costeros del noreste ibérico*. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona.
- CARTAGENA BELCHI, M.C., 2001. *Biología y ecología de los Tenebrionidos (Coleoptera, Tenebrionidae) en ecosistemas iberolevantinos*. Tesis Doctoral. Universidad de Alicante. 414 p.
- CARTER, R.W.G., CURTIS, T.G.F. & SHEEHY-SKEFFINGTON, M.J., 1992. *Coastal Dunes: Geomorphology, Ecology and Management for Conservation*. The Netherlands: A.A. Balkema.
- CLEMENTE, M.E., GARCÍA, M.D. & PRESA, J.J., 1985. Acridofauna de las dunas de Guardamar (Alicante). *Graellsia* XLI: 153-166.
- COSTA, J.C., LOUSA, M., CAPELO, J., ESPÍRITO-SANTO, M.D., IZCO, J. & ARSENIO, P., 2000. The Coastal Vegetation of the Portuguese Divisory Sector: Dunes Cliffs and Low-Scrub Communities. *Finisterra* 35: 69-93.
- COSTA, M. & BOIRA, H., 1981. La vegetación costera valenciana: los saladares. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 38 (1): 233-244.
- COSTA, M. & MANSANET, J., 1981. Los ecosistemas dunares levantinos: la Dehesa de la Albufera de Valencia. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 37 (2): 277-299.
- COSTA, M., 1986. *La vegetació al País Valencià*. Secretaría de Publicaciones de la Universitat de València.
- COSTA, M., 1986. *La vegetación en el País Valenciano*. Cultura Universitaria Popular nº 5. Universitat de València. 246 p.
- COSTA, M., GARCÍA-CARRASCOSA, M., MONZÓ, F., PERIS, J.B., STUBING, G. & VALERO, E., 1984. *Estado actual de la flora y fauna marinas en el litoral de la Comunidad Valenciana*. Ajuntament de Castelló de la Plana.
- COSTA, M., PERIS, J.B. & FIGUEROLA, R., 1984. *La vegetación de la Devesa de la Albufera de Valencia*. Monografies nº 01. Ajuntament de València. 87 p.
- COTS, R., FRAGA, P., JUANEDA, J. & ESTAÚN, I., 2003. La cartografía como una herramienta de gestión en el control y eliminación de una planta exótica invasora en un territorio insular. En: Capdevila-Argüelles, L., Zilleti, B. & Pérez-Hidalgo, N. (coords). *Contribuciones al conocimiento de las Especies Exóticas Invasoras*. GEI. Colección Técnica nº 1. pp 170-173.
- D'ANTONIO, C.M., 1993. Mechanisms Controlling Invasion of Coastal Plant Communities by the Alien Succulent *Carpobrotus edulis*. *Ecology* 74: 83-95.
- DE JUANA, E., BARROS, C. & HORTAS, F., 2004. Alcaraván común, *Burhinus oedicephalus*. En: Madoño, A., González, G. & Atienza, J.C. (eds.). *Libro Rojo de las Aves de España*. Madrid: Dirección General para la Biodiversidad, SEO/BirdLife. pp 216-219.
- DE LA TORRE, F. & GUTIÉRREZ-GARCÍA, J.L., 2003. Control de plantas invasoras en el litoral asturiano por la Dirección General de Costas (Ministerio de Medio Ambiente). En: Capdevila-Argüelles, L., Zilleti, B. & Pérez-Hidalgo, N. (coords). *Contribuciones al conocimiento de las Especies Exóticas Invasoras*. GEI. Colección Técnica nº 1. pp 167-169.
- DE SOUZA, J. A. & DOMÍNGUEZ, J., 1989. Efectivos y distribución del chorlito patinegro (*Charadrius alexandrinus*) en Galicia. *Ecología* 3: 305-311.
- DEMOLY, J. P. & MONTSERRAT, P., 1993. *Cistus* L. En: Castroviejo, S. et al. (eds.). *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares* 3: 319-337. Real Jardín Botánico, CSIC.

- DEVESA, J.A., 2007. *Crucianella* L. En: Castroviejo, S. et al. (eds.). *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares* 15: 30-36. Real Jardín Botánico, CSIC.
- DEVESA, J. A. & LÓPEZ-GONZÁLEZ, G., 1997. Notas taxonómicas y nomenclaturales sobre el género *Ononis* L. (*Leguminosae*) en la Península Ibérica e Islas Baleares. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 55 (2): 245-260.
- DÍAZ LIFANTE, Z., 1999. *Dorycnium* Mill En: Castroviejo, S. et al. (eds.). *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares* 7: 812-823. Real Jardín Botánico, CSIC.
- DÍAZ, M., 2003. Cogujada montesina, *Galerida theklae*. 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 374-375.
- DÍAZ, M., ASENSIO, B. & TELLERÍA, J.L., 1996. En: *Aves ibéricas. I. No passeriformes*. Madrid: J.M. Reyero Editor.
- DIES, J.I. & DIES, B., 2003. Charran patinegro, *Sterna sandvicensis*. 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 278-279.
- DIES J.I. & DIES, B., 2004. Gaviota picofina, *Larus genei*. En: Madroño, A., González, G. & Atienza, J.C. (eds.). *Libro Rojo de las Aves de España*. Madrid: Dirección General para la Biodiversidad, SEO/BirdLife. pp 250-252.
- DIES, J.I., GUTIÉRREZ, R. & DIES, B., 2003. Charrán común, *Sterna hirundo*. 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 280-281.
- DIES, J.I., GUTIÉRREZ, R. & DIES, B., 2003. Charrán común, *Sterna hirundo*. 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 280-281.
- DÍEZ-GARRETAS, B., ASENSI, A. & MARTÍN OSORIO, V.E., 1996. Comportamiento fitosociológico de *Juniperus phoenicea* L. s.l. en el sur de la Península Ibérica. *Lazaroa* 16: 157-165.
- DOCAVO, I. et al., 1983. *La entomofauna de la Albufera y su entorno*. IAM. Valencia. Investigación.
- DOING, H. (ed.), 1991. *Landscape Ecology of the Dutch Coast*. Leiden, The Netherlands.
- DOMINGO, J., GÓMEZ-SERRANO, M.A. & MAYORAL, O. 1997. La vegetació litoral de Cullera: l'impacte de les activitats humanes. En: *III Jornades d'Estudis de Cullera*. Cullera, Valencia.
- DUKES J.S. & MOONEY H.A., 1999. Does Global Change Increase the Success of Biological Invaders? *Trends in Ecology and Evolution* 14: 135-139.
- ELTON, C.S., 1958. *The Ecology of Invasions*. London: Methuen.
- ESPAÑOL, F., 1963. Tenebriónidos del Mediterráneo occidental. *EOS*, XXXIX: 188-202.
- ESPAÑOL, F., 1965. Sobre la distribución de los tenebriónidos en la mitad norte del litoral levantino español. *Graellsia* XXI: 65-77.
- FIGUEROLA, J. & AMAT, J. A., 2003. Chorlitejo patinegro, *Charadrius alexandrinus*. 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 252-253.
- FOLCH I GUILLÈN., R. 1981. *La Vegetació dels Països Catalans*. Barcelona: Institució Catalana d'Història Natural. Institut d'Estudis Catalans. Ketres.
- FOS, S., 2001. *Catálogo de la Flora Liguénica de la Dehesa de El Saler. Bases para la utilización de los líquenes en la gestión de un espacio natural protegido*. Informe inédito. Ayuntamiento de Valencia. Oficina Técnica Devesa-Albufera.
- FRAGA, P., OLIVES, J., JUANEDA, J. & ESTAÚN, I., 2003. Eliminación de una planta exótica invasora en un territorio insular. En: Capdevila-Argüelles, L., Zilleti, B. & Pérez-Hidalgo, N. (coords). *Contribuciones al conocimiento de las Especies Exóticas Invasoras*. GEI. Colección Técnica nº 1. pp 111-114.
- FRANCO, J. DO AMARAL, 1986. *Ephedra* L. En: Castroviejo, S. et al. (eds.). *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares* 15: 191-192. Real Jardín Botánico, CSIC.
- GARCÍA CANSECO, V. (coord.), 2002. *Parque Nacional de Doñana*. Edición Especial para el Organismo Autónomo de Parques Nacionales. Talavera de la Reina. Canseco Editores.
- GARCÍA, O., 1999. *Carpobrotus edulis*, una amenaza para la flora endémica de Menorca. *Quercus* 158: 50.

- GEI (GRUPO ESPECIES INVASORAS), 2003. *Guías para la prevención de pérdidas de diversidad biológica ocasionadas por especies exóticas invasoras*. Aprobadas durante la 51ª Sesión del Consejo. Febrero de 2000. The World Conservation Union. UICN. Species Survival Comission.
- GIMÉNEZ LUQUE, E., GÓMEZ MERCADO, F., NAVARRO, J. & OÑA, J. A., 2003. *Paraje Natural Punta Entinas-Sabinar (Almería). Flora, Vegetación y Ornitofauna*. Monografías Ciencia y Tecnología nº 22. Universidad de Almería.
- GIMENO, C. & PUCHE, F., 1994. Brioflora del Parque Natural de la Albufera de Valencia. *Studia Botanica* 13:199-205.
- GÓMEZ-SERRANO, M.A. & PRADES, R., 1997. Conservación de las aves limícolas nidificantes en Castellón. En: *Actas de las XII Jornadas Ornitológicas de SEO/BirdLife*. El Ejido, Almería.
- GÓMEZ-SERRANO, M.A. & MAYORAL, O., 2003. Caracterización de la flora naturalizada en un ambiente mediterráneo. En: *1er Congreso Nacional sobre Especies Exóticas Invasoras, EEI 2003*. León, 4-7 de junio de 2003.
- GÓMEZ-SERRANO, M.A. & MAYORAL, O., 2007. El origen de las especies naturalizadas en las floras valencianas (E Península Ibérica). *Dugastella* 4: 15-25.
- GÓMEZ-SERRANO, M.A. PRADES, R. & HERNÁNDEZ-NAVARRO, V.J., 1997. Efectivos y distribución de las aves limícolas nidificantes en Castellón. Evolución de las poblaciones. En: *Actas de las XII Jornadas Ornitológicas de SEO/BirdLife*. El Ejido, Almería.
- GÓMEZ-SERRANO, M.A., 1997. Proyecto de creación de una Red de Reservas Dunares en Castellón. *Quercus* 136.
- GÓMEZ-SERRANO, M.A., 2002. Detectabilidad del chorlito patinegro, *Charadrius alexandrinus* L. durante la estación reproductora. En: *XVI Jornadas Ornitológicas Españolas*. Salamanca: SEO/BirdLife.
- GÓMEZ-SERRANO, M.A., 2002. Influencia de las perturbaciones humanas en la biología reproductora del chorlito patinegro *Charadrius alexandrinus* L. En: *XVI Jornadas Ornitológicas Españolas*. Salamanca: SEO/BirdLife.
- GÓMEZ-SERRANO, M.A., 2006. ¿Afecta el trasiego humano a la ubicación del nido en el chorlito patinegro, *Charadrius alexandrinus*? Comunicación en: *XVIII Congreso Español y III Ibérico de Ornitología*. Alicante: SEO/BirdLife. Elche, 12-15 de octubre de 2006.
- GÓMEZ-SERRANO, M.A., DOMINGO, J. & MAYORAL, O., 1999. *Vegetación Litoral y Cambios en el Paisaje de la Provincia de Castellón*. Premio de Ciencias Ciudad de Castellón 1998. Ayuntamiento de Castellón de la Plana.
- GÓMEZ-SERRANO, M.A., MAYORAL, O. & DOMINGO, J., 2001. *Guía de la Naturaleza del litoral de Castellón. Itinerarios para conocer su fauna, flora, paisaje e historia*. Vinaroz: Antinea.
- GUARA, M. & CURRÁS, R., 1991. Una aportación al conocimiento edáfico de las áreas dunares. *Ecología* 5: 101-110.
- GÜEMES, J. & MOLERO, J., 1993. *Fumana* (Dunal) Spach. En: Castroviejo, S. et al. (eds.). *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares* 3: 422-436. Real Jardín Botánico, CSIC.
- GUERRA, J. & PUCHE, F., 1984. *Bryum dunense* Smith & Whitehouse en la Península Ibérica y Baleares. *Observaciones taxonómicas, corológicas y fitosociológicas* IX: 85.
- GUITIÁN, J. & GUITIÁN, P., 1990. *El paisaje vegetal de las islas Cíes*. Colección Naturaleza nº 1. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia. Consellería de Agricultura.
- GUITIÁN, J., GUITIÁN, P. & GIMÉNEZ DE AZCÁRATE, 1989. Sobre la distribución de los *Helichrysum* costeros gallegos. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 45 (2): 564.
- HAESLER, V., 1989. The Situation of the Invertebrate Fauna of Coastal Dunes and Sandy Coasts in the Western Mediterranean (France, Spain). En: Van der Muelen, F., Jungerius, P.D. & Visser, J.H. (eds.). *Perspectives in coastal dunes management*. The Netherlands: SPB Academic Publishing.
- HERNÁNDEZ-MATÍAS, A. & GONZÁLEZ-SOLÍS, J., 2004. Xatrac comú, *Sterna hirundo*. En: Estrada, J., Pedrocchi, V., Brotons, L. & Herrando, S. (eds.). *Atles dels Ocells Nidificants de Catalunya 1999-2002*. Barcelona: ICO-Lynx Edicions. pp 250-251.
- HIGGINS, S.I., RICHARDSON, D.M., COWLING, R. M. & TRINDER-SMITH, T.H., 1999. Predicting Landscape-Scale Distribution of Alien Plants and Their Threat to Land Diversity. *Conservation Biology* 13: 303-313.
- HILGERLOCH, G. (ed.), 1992. *Dune Management in the Wadden Sea*. Germany: Administration of the National Park Niedersächsisches Wattenmeer.

- HOBBS R.J. & MOONEY H.A., 1986. Community Changes Following Shrub Invasion of Grassland. *Oecologia* 70: 508-513.
- HOBBS, R.J. & HUMPHRIES, S.E., 1995. An Integrated Approach to the Ecology and Management of Plant Invasions. *Conservation Biology* 9: 761-770.
- HORTAS, F. & MOURIÑO, J., 2004. Ostrero euroasiático, *Haematopus ostralegus*. En: Madroño, A., González, G. & Atienza, J.C. (eds.). *Libro Rojo de las Aves de España*. Madrid: Dirección General para la Biodiversidad, SEO/BirdLife. pp 214-216.
- KOEHLER, H. & WEIDEMANN, G. 1995. Biogenous Sand Stabilization. In: Van Dijk (ed.). *Management and Preservation of Coastal Dunes*. Leiden. EUCC.
- LAGUNA LUMBRERAS, E. (ed.), 2003. *Hàbitats prioritarios de la Comunidad Valenciana*. Generalitat Valenciana, Conselleria de Territori i Habitatge.
- LAGUNA, E., CRESPO, M.B., MATEO, G., LÓPEZ, S., FABREGAT, C., SERRA, LL., HERRERO-BORGOÑON, J.J., CARRETERO, J.L., AGUILLELLA, A. & FIGUEROLA, R. *Flora endémica, rara o amenazada de la Comunidad Valenciana*. Generalitat Valenciana, Conselleria de Medio Ambiente.
- LOBERA, F. & VALLADARES, F., 1989. *El litoral mediterráneo español. Introducción a la ecología de sus biocenosis terrestres*. 2 volúmenes. Penthalon.
- LÖFFLER, M. & COOSEN, J., 1995. Ecological Impact of Sand Replenishment. In: Healy, M.G. & Doody, J.P. (eds.). *Directions in Europe Coastal Management*. Cardigan. Samara Publishing Limited.
- LONSDALE, W.M. & LANE, A.M., 1994. Tourist Vehicles as Cectors of Weed Seeds in Kakadu National Park. Northern Australia. *Biological Conservation* 69: 277-283.
- LONSDALE, W.M., 1997. Global Patterns of Plant Invasions, and the Concept of Invasibility. *Ecology* 80: 1.522-1.536.
- LÓPEZ GONZÁLEZ, G., 1993. *Helianthemum* Mill. En: Castroviejo, S. et al. (eds.). *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares* 3: 365-421. Real Jardín Botánico, CSIC.
- LORENZO, J.A. & BARONE, R., 2007. Chorlitejo patinegro *Charadrius alexandrinus*. 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 238-241.
- LOSA, T.M., 1944. Datos para el estudio de la Flora Gallega. Plantas de las Islas Cíes. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 4: 357-402.
- LUKEN, J.O. & THIERET, J.W., 1997. *Assessment and Management of Plant Invasions*. New York: Springer.
- MACK, R.N., 1985. Invading Plants: Their Potential Contribution to Population Biology. In: White, J. (ed.). *Studies on Plant Demography*. John L. Harper Festschrift. London: Academic Press. pp 127-142.
- MARTÍN, J., SEVA, E. & ESCARRÉ, E., 1989. Características del sustrato dunar. En: Escarré, E., Martín, J. & Seva, E. (eds.). *Estudios sobre el medio y la biocenosis en los arenales costeros de la provincia de Alicante*. Alicante: Diputación Provincial de Alicante. Institut de Cultura Juan Gil-Albert.
- MARTÍN, J., SEVA, E. & ESCARRÉ, E., 1989. Características del sustrato dunar. En: Escarré, E., Martín, J. & Seva, E. (eds.). *Estudios sobre el medio y la biocenosis en los arenales costeros de la provincia de Alicante*. Alicante: Diputación Provincial de Alicante. Institut de Cultura Juan Gil-Albert.
- MARTÍN-PIERA, F. & LÓPEZ-COLÓN, J.I., 2000. *Coleoptera Scarabaeoidea* I. En: Ramos, M.A. et al. (eds.). *Fauna Ibérica* nº 14. Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC. 540 p.
- MARTÍNEZ-VILALTA, A. & ORO, D., 2003. Gaviota de Audouin, *Larus audouinii*. 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 268-269.
- MARTÍNEZ-VILALTA, A. & ORO, D., 2004. Gaviota de Audouin, *Larus audouinii*. En: Madroño, A., González, G. & Atienza, J.C. (eds.). *Libro Rojo de las Aves de España*. Madrid: Dirección General para la Biodiversidad, SEO/BirdLife. pp 242-244.
- MARTÍNEZ-VILALTA, A., MÁÑEZ, M., ORO, D. & GARCÍA, L., 2004. Gaviota picofina, *Larus genei*. En: Madroño, A., González, G. & Atienza, J.C. (eds.). *Libro Rojo de las Aves de España*. Madrid: Dirección General para la Biodiversidad, SEO/BirdLife. pp 240-242.
- MARTÍNEZ-VILALTA, A., 2004. Xatrac bec-llarg, *Sterna sandvicensis*. En: Estrada, J., Pedrocchi,

- V., Brotons, L. & Herrando, S. (eds.). *Atles dels Ocells Nidificants de Catalunya 1999-2002*. Barcelona: ICO-Lynx Edicions. pp 246-247.
- MATEO, R, BONET, A., DOLZ, J.C. & GUITART, V, 2000. Lead Shot Densities in a Site of Grit Ingestion for Greylag Geese *Anser anser* in Doñana (Spain). *Ecotoxicology and Environmental Restoration* 3:76-80.
- MAYOL SERRA, J., 2003. *Amfibis i Reptils de Les Balears*. Mallorca: Editorial Moll. 249 p.
- MAYORAL, O & GÓMEZ-SERRANO, M.A., 2003. Problemática de una planta invasora en la costa mediterránea. Consideraciones sobre su erradicación. En: *1^{er} Congreso Nacional sobre Especies Exóticas Invasoras EEI 2003*. León, 4-7 de junio de 2003.
- MAYORAL, O. & GÓMEZ-SERRANO, 2002. Situación y ecología de *Otanthus maritimus* (L.) Hoffmanns. & Link (Compositae) en la Comunidad Valenciana. *Dugastella* 3: 13-19.
- MAYORAL, O. & GÓMEZ-SERRANO, 2003. Nuevas poblaciones de *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa* (Sm.) Ball en la Comunidad Valenciana. *Flora Montiberica* 25: 34-41.
- MAYORAL, O. & GÓMEZ-SERRANO, 2004. Nuevas poblaciones de *Otanthus maritimus* (L.) Hoffmanns. & Link (Compositae) en la Comunidad Valenciana. *Flora Montiberica* 27: 32-37.
- MAYORAL, O. & GÓMEZ-SERRANO, 2007. Reforzamientos poblacionales de *Otanthus maritimus* (L.) Hoffmanns. & Link (Compositae) en la Comunidad Valenciana (E de España). *Dugastella* 4: 5-13.
- MAYORAL, O. & GÓMEZ-SERRANO, M.A., 2002. Conservación de *Otanthus maritimus* (L.) Hoffmanns. & Link (Compositae) en los ecosistemas dunares de la Comunidad Valenciana. En: *1^{er} Congreso de Biología de la Conservación de Plantas*. Valencia, 2-5 de octubre de 2002.
- MOFFET, M.A., McLACHLAN, A., WINTER, P.E.D. & DE RUYCK, A.M.C., 1998. Impact of Trampling on Sandy Beach Macrofauna. *Journal of Coastal Conservation* 4 (1): 87-90.
- MOLINA, B., 2003. Gaviota cabecinegra, *Larus melanocephalus*. 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. p 616.
- MORALES, R., 1984. Novedades taxonómicas y nomenclaturales en especies ibéricas del género *Thymus* L. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 41 (1): 91-95.
- MORALES, R., 1986. *Taxonomía de los géneros Thymus (excluida la sección Serpyllum) y Thymbra en la Península Ibérica*. Madrid: Ruizia, Monografías del Real Jardín Botánico nº 3.
- MORALES, R., (inédito). *Rosmarinus* L. En: Castroviejo, S. et al. (eds.). *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares* 12. Real Jardín Botánico, CSIC.
- MORODER, E., 1924a. Los coleópteros del lago y la dehesa de la Albufera de Valencia. Trabajo del Laboratorio de Hidrobiología Española nº 14. *Anales del Instituto General y Técnico de Valencia*.
- NAVARRO, T. (inédito). *Teucrium* L. En: Castroviejo, S. et al. (eds.). *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares* 12. Real Jardín Botánico, CSIC.
- NAVARRO, V., BAIXERAS, J. & TORMOS, J., 1988. *Insectos de la Devesa de la Albufera*. Monografías nº 2. Ajuntament de València. 146 p.
- NIETO FELINER, G., 1990. *Armeria* Willd. En: Castroviejo, S. et al. (eds.). *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares* 2: 642-721. Real Jardín Botánico, CSIC.
- OLTRA, C. & GÓMEZ-SERRANO, M.A., 1993a. Situation of Breeding Population of Kentish Plover (*Charadrius alexandrinus*) in Valencian Area (Spain) in 1993. First results. *Kentish Plover Project, Newsletter* 3. Wader Study Group.
- OLTRA, C. & GÓMEZ-SERRANO, M.A., 1993b. Situación de la población nidificante de chorlito patinegro (*Charadrius alexandrinus*) en la Comunidad Valenciana. En: Dies, J.I. & Dies, B. (eds.). *Anuario Ornitológico de la Comunidad Valenciana 1993*. Valencia: Estació Ornitològica de L'Albufera, SEO/BirdLife. pp146-148.
- OLTRA, C. & GÓMEZ-SERRANO, M.A., 1995. Kentish Plover Breeding Population in Two Beaches of Spanish Levante. Comunicación en la *Wader Study Group Conference*. Aveiro, Portugal, septiembre de 1995.
- OLTRA, C. & GÓMEZ-SERRANO, M.A., 1995. Status, Distribution and Breeding Waders Population in Valencian Area (E. Spain). Comunicación oral en el *10th International Waterfowl Ecology Symposium*. Aveiro, Portugal, septiembre de 1995.
- OLTRA, C. & GÓMEZ-SERRANO, M.A., 1997. Amenazas humanas sobre las poblaciones nidificantes

- de limícolas en ecosistemas litorales. En: *Las Aves Limícolas en España*. Ministerio de Medio Ambiente. Colección Técnica.
- ORO, D. y MARTÍNEZ-VILALTA, A., 2004. Gaviota corsa, *Larus audouinii*. Cataluña. En: Estrada, J., Pedrocchi, V., Brotons, L. & Herrando, S. (eds.). *Atlas dels Ocells Nidificants de Catalunya 1999-2002*. Barcelona: ICO-Lynx Edicions. pp 174-175.
- PARDO-PASCUAL, J. E., 1991. *La erosión antrópica en el litoral valenciano*. Valencia: Generalitat Valenciana.
- PARKER, I. M., SIMBERLOFF, D., LONSDALE, W.M., GOODELL, K., WOHAM, M., KAREIVA, P.M., WILLIAMSON, M.H., VON HOLLE, B., MOYLE, P.B., BYERS, J.E. & GOLDWASSER, L., 1999. Impact: Toward a Framework for Understanding the Ecological Effects of Invaders. *Biological Invasions* 1: 3-19.
- PEDROL, J., 1997. *Thymelaea* Miller. En: Castroviejo, S. et al. (eds.). *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares* 8: 42-69. Real Jardín Botánico, CSIC.
- PÉREZ-BOTELLA, J., DELTORO, V., PÉREZ-ROVIRA, P., FOS, S., SERRA, L., OLIVARES, O., BALLESTER, G. & LAGUNA, E., 2003. Gestión de especies exóticas invasoras en Lugares de Interés Comunitario (LIC). En: Capdevila-Argüelles, L., Zilleti, B. & Pérez-Hidalgo, N. (coords). *Contribuciones al conocimiento de las Especies Exóticas Invasoras*, GEI. Colección Técnica nº 1. pp 206-209.
- PIMENTEL, D., LACH, I., ZUNIGA, R. & MORRISON, D., 2000. Environmental and Economic Costs Associated with Non-Indigenous Species in the United States. *Bioscience* 50: 53-64.
- PIOTROWSKA, H., 1989. Natural and Anthropogenic Changes in Sand Dunes and their Vegetation on the Southern Baltic Coast. En: Van der Muelen, F., Jungerius, P.D. & Visser, J.H. (eds.). *Perspectives in Coastal Dunes Management*. The Netherlands: SPB Academic Publishing.
- PLEGUEZUELOS, J.M. (ed.), 1997. *Distribución y biogeografía de los anfibios y reptiles en España y Portugal*. Monografías de Herpetología, volumen 3. Universidad de Granada.
- PLEGUEZUELOS, J.M., MÁRQUEZ, R. & LIZANA, M. (eds.), 2002. *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Asociación Herpetológica Española. 584 p.
- PUJADE, J. & SARTO, V., 1986. *Guia dels insectes dels Països Catalans*. Barcelona: Papel.
- 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*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza, SEO/BirdLife. pp 470-471.
- RIBAS, J., 2004. Cogullada vulgar, *Galerida cristata*. En: Estrada, J., Pedrocchi, V., Brotons, L. & Herrando, S. (eds.). *Atlas dels Ocells Nidificants de Catalunya 1999-2002*. Barcelona: ICO-Lynx Edicions. pp 336-337.
- RICHARDSON, D., PYSEK, P., MARCEL, R., BARBOUR, M.G., DANE-PANETTA, F. & WEST, C.J., 2000. Naturalization and Invasions of Alien Plants: Concepts and Definitions. *Biodiversity and Distributions* 6: 93-107.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., COSTA, M., CASTROVIEJO, S. & VALDÉS-BERMEJO, E., 1980. Vegetación de Doñana (Huelva, España). *Lazaroa* 2: 5-189.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., COSTA, M., SORIANO, P., PÉREZ BADIA, R., LLORENS, L. & ROSSELLÓ, J.A., 1992. Datos sobre el paisaje vegetal de Mallorca e Ibiza (Islas Baleares, España). *Itinera Geobotanica* 6: 5-98.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, F., LOIDI ARREGUI, J., MARIO LOUSÁ & PENAS MERINO, A., 2001. Syntaxonomical Checklist of Vascular Plant Communities of Spain and Portugal to Association Level. *Itinera Geobotanica* 14: 5-341.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., LOUSÁ, M., DÍAZ, T.E., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F. & COSTA, J.C., 1990. La vegetación del sur de Portugal (Sado, Alentejo y Algarve). *Itinera Geobotanica* 3: 5-126.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., DÍAZ GONZÁLEZ, T.E., FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, F., IZCO, J., LOIDI ARREGUI, J., MARIO LOUSÁ & PENAS MERINO, A., 2002. Vascular Plant Communities of Spain and Portugal. *Itinera Geobotanica* 15 (1-2): 5-922.
- SALMAN, A.H.P.M., BERENDS, H. & BONAZOUNTAS, M. (eds.), 1995. *Coastal management and habitat conservation*. 2 volúmenes. The Netherlands: EUCC.
- SALVADOR, A. (coord.), 1998. *Reptiles*. En: Ramos, M.A. et al. (eds.). *Fauna Ibérica*, 10. Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC.
- SAMPIETRO, F.J. & PELAYO, E., 2003. Terrera marismesa, *Calandrella rufescens*. 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 370-371.
- SÁNCHEZ, J.M., 2004b. Charrancito común, *Sterna albifrons*. En: Madroño, A., González, G. & Atienza, J.C. (eds.). *Libro Rojo de las Aves de España*. Madrid: Dirección General para la Biodiversidad, SEO/BirdLife. pp 255-257.
- SANJAUME, E. & PARDO, J. E., 1992. The Dunes of the Valencian Coast (Spain): Past and Present. In: Carter, Curtis & Sheehy-Skeffington (eds.). *Coastal Dunes*. Rotterdam: Balkema. pp 475-486.
- SANJAUME, E., 1985. *Las costas Valencianas*. Valencia: Universitat de València, 505 p.
- SANTOS, X., CARRETERO, M. A., LLORENTE, G. & MONTORI, A. (Asociación Herpetologica Española), 1998. *Inventario de las Areas importantes para los anfibios y reptiles de España*. Ministerio de Medio Ambiente. Colección Técnica. 237 p.
- SAULEDA, N., 1985. Tenebriónidos halófilos y psammófilos de la provincia de Alicante. *An. Univ. Alicante Esc. Magist.* 2: 265-272.
- SAULEDA, N., 1989. Tenebriónidos, carábidos y heterópteros. En: Escarré, A., Martín, J. & Seva, E. (eds.). *Estudios sobre el medio y la biocenosis en los arenales costeros de la provincia de Alicante*. Diputació d'Alacant. Institut de Cultura Juan Gil-Albert.
- SEO-MÁLAGA, 2007. *Censo y seguimiento de la población reproductora de chorlitejo patinegro en el litoral malagueño*. www.seomalaga.org
- SERRA, L., FABREGAT, C., HERRERO-BORGOÑÓN, J. J. & LÓPEZ-UDÍAS, S. 2000. *Distribución de la Flora Vasculare Endémica, Rara o Amenazada en la Comunidad Valenciana*. Generalitat Valenciana, Conselleria de Medio Ambiente.
- SKARREGAARD, P., 1989. Dunes Stabilisation in Denmark. In: Van der Muelen, F., Jungerius, P. D. & Visser, J.H. (eds.). *Perspectives in Coastal Dunes Management*. The Netherlands: SPB Academic Publishing.
- SOLANAS, J.L. & CRESPO, M.B., 2001. *Medi físic y flora de la Marina baixa*. Col·lecció Joan Fuster nº 8. Universitat d'Alacant. Alacant. Secretariat de Promoció del Valencià.
- SOLÍS, J.C. & DE LOPE, F., 1996. Un ejemplo de manejo de un área protegida: la selección de hábitats de nidificación del alcaraván *Burhinus oedicnemus* en Doñana. En: Fernández Gutiérrez, J. & Sanz-Zuasti, J. (eds.). *Conservación de las aves esteparias y su hábitat*. Valladolid: Junta de Castilla y León. pp 81-89.
- SUEHS, C.M., MEDIAL, F., & AFFRE, L., 2003. Invasion by South African *Carpobrotus* (Aizoaceae) Taxa in the Mediterranean Basin: The Effects of Islands on Plant Reproductive Systems. In: Child, L.E., Brock, J.H., Brundu, G., Prach, K., Pysek, P., Wade, P.M. & Williamson, M. (eds.). *Plant Invasions: Ecological Threats and Management Solutions*. Leiden: Backhuys Publisher. pp 247-263.
- TAJUELO, F.J., DÍAZ, J.A. & MÁÑEZ, M., 2004. Canastera común, *Glareola pratincola*. En: Madroño, A., González, G. & Atienza, J.C. (eds.). *Libro Rojo de las Aves de España*. Madrid: Dirección General para la Biodiversidad, SEO/BirdLife. pp 225-227.
- TALAVERA, S., 1987. *Artemisia* L. En: Valdés, B., Talavera, S. & Fernández-Galiano, E. (eds.). *Flora Vasculare de Andalucía Occidental*, volumen 3. Barcelona: Ketres. pp 66-68.
- TELLERÍA, J.L., ASENSIO, B. & DÍAZ, M., 1999. En: *Aves ibéricas. II. Paseriformes*. Madrid: J.M. Reyero Editor.
- TUTIN, T.G. et al., 1972. *Flora Europaea*, volumen 3. Cambridge: Cambridge University Press.
- URIOS, V., ESCOBAR, J.V., PARDO, R. & GÓMEZ, J.A., 1991. *Atlas de las Aves Nidificantes en la Comunidad Valenciana*. Valencia: Generalitat Valenciana.
- USHER M.B., 1988. Biological Invasions of Nature Reserves: A Research for Generalizations. *Biological Conservation* 44: 1-8.
- USHER M.B., KRUGER F.J., MACDONALD A.W., LOOPE L.L. & BROCKIE R.E., 1988. The Ecology of Biological Invasions Into Nature Reserves. *Biological Conservation* 44: 119-135.
- VALDÉS, B., 1987. *Boraginaceae*. In: Valdés, B., Talavera, S. & Fernández-Galiano, E. (eds.) *Flora Vasculare de Andalucía Occidental*, volumen 2. Barcelona: Ketres. pp 375-404.
- VAN DER MUELEN, F., JUNGERIUS, P.D. & VISSER, J.H. (eds.), 1989. *Perspectives in Coastal Dunes Management*. The Netherlands: SPB Academic Publishing.
- VAN DIJK, H.W.J. (ed.), 1995. *Management and Preservation of Coastal Habitats*. Leiden, The Netherlands: EUCC.
- VERDÚ, J.R. & GALANTE, E., 2001. A New Species of *Glaresis* Erichson from the Iberian Peninsula.

- la (Scarabaeoidea: Glaresidae). *The Coleopterists Bulletin* 55 (3): 272-278.
- VILÀ, M. & D'ANTONIO, C.M., 1998a. Fitness of Invasive *Carpobrotus* (Aizoaceae) Hybrids in Coastal California. *Ecological Applications* 8 (4): 1196-1205.
- VILÀ, M., GARCÍA-BERTHOU, E., SOL, D. & PINO, J., 2001. Survey of the Naturalised Plants and Vertebrates in Peninsular Spain. *Ecologia mediterranea* 27: 55-67.
- VITOUSEK, P.M., D'ANTONIO, C.M., LOOPE, L.L. & WESTBROOKS, R., 1996. Biological Invasions as Global Environmental Change. *American Scientist* 84: 468-487.
- VV. AA., 2007. *Lista roja de la flora vascular española amenazada*. [Borrador elaborado por el Comité de Expertos de la Lista Roja]. Madrid: noviembre de 2007. www.conservacionvegetal.org/PDF/Borrador%20LR%202007.pdf
- WESTMAN, W.E., 1990. Park Management of Exotic Plant Species: Problems and Issues. *Conservation Biology* 4: 251-259.
- ZABALLOS J.P. & JEANNE, C., 1993. *Nuevo catálogo de los Carábidos (Coleoptera) de la Península Ibérica*. Monografías SEA nº 1. Zaragoza: Sociedad Entomológica Aragonesa. 159 p.



6. FOTOGRAFÍAS



Foto 1

Devesa de L'Albufera (Valencia).
Miguel Ángel Gómez Serrano

ANEXO 1

INFORMACIÓN EDAFOLÓGICA COMPLEMENTARIA

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Características generales

Se trata de suelos con perfil de tipo A-C, arenosos y sin estructura, encontrándose todas las partículas minerales individualizadas debido a que su contenido en materia orgánica es, en general, bajo o muy bajo. La capacidad de retención de agua de estos suelos es extraordinariamente pequeña debido a las propiedades anteriormente comentadas, por lo que son muy secos, lo que origina que la vegetación natural que se establece sobre ellos sea de carácter xerofítico y, generalmente, de bajo porte y cobertura.

Su reacción es francamente básica, con valores de pH en agua superiores a 8,5 debido a que el sodio participa en el complejo de cambio en proporciones relativamente importantes, ya que la capacidad de cambio es muy baja debido a los muy pequeños o nulos contenidos de arcilla y materia orgánica que poseen estos suelos. No obstante, su grado de saturación es siempre del 100%, siendo el calcio el catión dominante, seguido por magnesio, sodio y, en bastante menor proporción, potasio. Esto es debido a que, normalmente, poseen un elevado contenido en carbonato cálcico de origen biogénico. Su contenido en elementos asimilables suele ser bajo.

1.1.1. Substrato litológico

Las formaciones dunares a partir de las cuales se forman estos suelos tienen una composición mineralógica constituida fundamentalmente por cuarzo, feldspatos, calcita, aragonito y, en menor proporción, minerales pesados resistentes a la alteración como turmalina, zircón, rutilo, granates, etc., y otros más alterables como diversos tipos de piroxenos y anfíboles. La proporción de carbonatos en estas arenas suele ser muy abundante en las comunidades valenciana y murciana, procedentes de los abundantes afloramientos calizos presentes en estas regiones, y disminuye de forma acusada en zonas de predomi-

nio granítico, como ocurre en algunas áreas catalanas y gallegas, o metamórfico, como es el caso de las provincias orientales andaluzas.

1.1.2. Geomorfología

Los sistemas dunares litorales ocupan áreas prácticamente planas con pequeñas ondulaciones. No obstante, algunos campos de dunas más evolucionados pueden alcanzar alturas de hasta la decena de metros.

1.2. Tipos de suelo

Estos suelos se incluyen dentro del grupo de los Arenosoles (FAO-ISRIC-IUSS, 2006) y han sido estudiados en el litoral mediterráneo, entre otros, por Ortiz *et al.*, 2003, Rubio *et al.*, 1996, Alías *et al.*, 1991 y Aguilar *et al.*, 1990. Se definen como suelos que tienen una textura arenosa franca o más gruesa hasta una profundidad de por lo menos 100 cm desde la superficie del suelo y, además, presentan menos del 35 % (en volumen) de fragmentos de rocas u otros fragmentos gruesos dentro de esa profundidad. Los Arenosoles de los sistemas dunares mediterráneos no tienen otros horizontes de diagnóstico que no sea un horizonte superficial de tipo ócrico y, generalmente, no presentan fragmentos rocosos o son poco abundantes. Por esas razones se incluyen dentro de la unidad taxonómica de los Arenosoles háplicos. Como, además, suelen poseer una apreciable cantidad de carbonato cálcico se clasifican como Arenosoles háplicos (calcáricos). Según la clasificación USDA (2006) son Torrripsamments xéricos.

1.3. Riesgos de degradación

Uno de los principales riesgos de degradación que afecta a estos suelos es la erosión eólica. Los tipos de hábitat dunares se encuentran entre los más vulnerables a este tipo de acción erosiva debido a la facilidad con que estos suelos pueden ser alterados

al estar originados sobre materiales no consolidados y sin cohesión. En las zonas litorales, la intensidad de los vientos suele ser muy importante, principalmente de los de componente Este, los cuales, en las áreas más cercanas al mar, pueden afectar a la salinidad de los suelos.

Además, es muy importante el impacto provocado en estos suelos por la acción antrópica debido a que se encuentran en lugares con gran atractivo turístico y urbanístico, como son las proximidades de las playas. Esta acción es muy variada: presión ejercida por el paso continuo de personas, tránsito de vehículos por el sistema dunar, áreas de aparcamiento y camping, urbanizaciones, residuos y basuras, etc. También es apreciable el impacto provocado por la extracción de arenas para su utilización para áridos e invernaderos.

1.3.1. Riesgos de degradación física

La compactación del suelo producida por el pisoteo de visitantes y de los animales que les acompañan y el paso de motos y automóviles son los riesgos más importantes de degradación física.

1.3.2. Riesgos de degradación química

Muchas veces, estos suelos se encuentran próximos a zonas de cultivo intensivo en las que hay una utilización excesiva de diversos tipos de fertilizantes, plaguicidas y pesticidas, por lo que en periodos de lluvias intensas, las aguas de escorrentía superficial pueden contaminar estos suelos con sustancias tóxicas muy diversas.

1.3.3. Otros riesgos

Hay peligro de sellado de estos suelos por la construcción de obras de urbanización sobre los terrenos y por la realización de obras de infraestructuras permanentes. Hay que añadir, además, la destrucción de las formaciones de dunas para extraer las arenas para su utilización como sustrato para cultivos y otros fines.

2. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN

En la actualidad la información disponible acerca de los suelos de los sistemas dunares es muy reducida y además es posible que los métodos tradicionales de análisis edafológicos, en los que el suelo es analizado por horizontes, no permitan diferenciar las propiedades de los suelos de los diferentes sistemas de dunas (blancas, grises etc.). Así, por ejemplo, Sánchez (1995), estudiando diferentes comunidades dunares sólo encuentra diferencias significativas para la comunidad de *Carici-Juncetum acute* (ver apartado anterior). En este caso concreto, y teniendo presente que se trata de un sustrato sobre el cual apenas se han iniciado los procesos edafogenéticos, los estudios deberían diferenciar entre las propiedades de la rizosfera (suelo adherido a la raíz) y las del suelo no rizosférico.

Por otra parte, como consecuencia de los cambios temporales que se pueden llegar a producir en este tipo de medios (por ejemplo, efecto de las tormentas, vientos, etc.) parece recomendable que el seguimiento de las variables que se proponen debiera realizarse al menos estacionalmente. Por otra parte, también se debería realizar un estudio integrado de las diferentes franjas de vegetación dunar para poder definir las variables que contribuyen a la zonación.

Trabajos previos realizados en zonas dunares del litoral europeo (ver, por ejemplo, Lammerts & Grootjans, 1997; Lammerts *et al.*, 1999), y tras ensayos de larga duración (ochenta años) en los que se adicionó al suelo diferentes combinaciones de N, P y K, han puesto de manifiesto la existencia de una co-limitación para el desarrollo vegetal del N y P que es especialmente importante durante las primeras fases de la colonización. La eutrofización del suelo conlleva también a su acidificación y a un incremento de la materia orgánica pudiendo hacer más asimilables algunos nutrientes (por ejemplo, de fósforo). En base a este conocimiento, las variables que se proponen analizar son:

- Granulometría.
- Compactación. Esta variable puede ser de especial interés para determinar el efecto del pisoteo.
- pH en agua y KCl (0.1M). Como medida de la acidez del suelo
- Conductividad eléctrica. Como medida de la salinidad.

- Contenido de carbonatos. Como medida de la capacidad neutralizante.
- Porcentaje de saturación de agua. Como medida de la hidromorfía y disponibilidad de agua para la planta.
- Profundidad de la capa freática. Como medida de la hidromorfía.
- C orgánico. Como medida de la materia orgánica del suelo.
- N total y NH_4^+ cambiante: Como medida de la reserva y biodisponibilidad de nitrógeno.
- P total y asimilable (P-Olsen). Como media de la reserva y biodisponibilidad de fósforo.
- K total y cambiante. Como media de la reserva y biodisponibilidad de potasio.
- Capacidad de cambio de cationes. Porcentaje de saturación en sodio.
- Respirometría.
- Actividad enzimática.
- Profundidad de enraizamiento.
- Profundidad de la capa freática y Conductividad eléctrica de la pasta saturada.

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

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

En cada estación o zona se deberían establecer, como mínimo, tres parcelas de unos 5x15 m y en cada una de ellas, establecer tres puntos de toma de muestras de suelo. El seguimiento debería hacerse mensual o estacionalmente. Las muestras de suelo se deberían de tomar de la siguiente manera:

- **Suelo rizosférico:** Con extremo cuidado, se debe extraer el sistema radicular de *Ammophila arenaria* y limpiar las partículas adheridas a las raíces.
- **Suelo no rizosférico:** Se recomienda tomar una muestra de la parte superficial (0-5 cm) y de la parte más profunda (5-10 cm).

El peso de las muestras debería de ser de unos 200 gr para el suelo no rizosférico y de unos 30-50 gr para el rizosférico.

3. RECOMENDACIONES GENERALES DE CONSERVACIÓN

Para el mantenimiento y la conservación de la calidad de los suelos, se recomienda reforestar con especies vegetales de la serie climática de este tipo de hábitat con el fin de que fijen las dunas y hagan disminuir la intensidad de la erosión eólica que afecta a estos lugares.

El pisoteo de las dunas por personas y animales, el paso de vehículos, la extracción de la arena, la recolección incontrolada de plantas, las actuaciones de revegetación con especies no adecuadas y cualquier otra acción que pueda provocar un impacto negativo sobre estos ecosistemas deben ser estrictamente controladas.

Por último, es muy aconsejable llevar un riguroso control del impacto urbanístico y de las actividades infraestructurales que conlleva.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUILAR, J., FERNÁNDEZ, J., RODRÍGUEZ, T., SÁNCHEZ, J. A. & FERNÁNDEZ, E., 1990. *Mapa de suelos. Escala 1:100.000. Cabo de Gata (1059). Pozo de Los Frailes (1060)*. Proyecto LUCDEME. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, ICONA, Universidad de Granada.
- ALÍAS, L. J., SÁNCHEZ, A., LINARES, P., MARTÍNEZ, M. J., MARÍN, P., ALCARAZ, F. & ORTIZ, R., 1991. *Mapa de suelos. Escala 1:100.000. San Javier (956)*. Proyecto LUCDEME. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, ICONA, Universidad de Murcia.
- FAO-ISRIC-IUSS, 2006. *World referent base for soil resources 2006. A framework for international classification, correlation and communication*. World Soil Resources Reports nº 103. Rome: FAO.
- ORTIZ, R., SÁNCHEZ, A., HERNÁNDEZ, J., MARÍN, P., DELGADO, M. J., GARCÍA, A. & CARRICONDO, L. J., 2003. *Mapa de Suelos. Escala 1:100.000. Guardamar del Segura (914)*. Proyecto LUCDEME. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, ICONA, Universidad de Murcia.

RUBIO, J. L., SÁNCHEZ, J. & FORTEZA, J., 1996. *Mapa de Suelos de la Comunidad Valenciana. Escala 1:100.000*. Sagunto (668). Proyecto LUCDEME. Generalitat Valenciana. Conselleria d'Agricultura Pesca i Alimentació.

USDA, 2006. *Keys to Soil Taxonomy*. U S Department of Agriculture. Natural Resources Conservation Service. Soil Survey Staff. 10th edition. Washington, DC.

5. DESCRIPCIÓN DE PERFILES-TIPO

PERFIL 914-II

A. Información general y clasificación

Localidad: término municipal de Elche.

Situación: Villa Josefina, a unos 1.8 km. al N de la desembocadura del río Segura.

Coordenadas UTM: 706.80-4223.00

Altitud: 6 m.

Pendiente: moderadamente escarpado (15 %).

Posición fisiográfica: ladera convexa de una formación de dunas.

Vegetación: *Pinus pinea*, *Asparagus horridus*, *Lobularia maritima*, *Carpobrotus acidaciformis*, etc.

Material original: arenas de dunas.

Condiciones de drenaje: algo excesivamente drenado.

Pedregosidad: ninguna.

Afloramientos rocosos: no hay.

Salinidad: no se observa.

Erosión: eólica, de moderada a intensa.

Influencia humana: ninguna.

Clasificación del suelo: *Arenosol háplico (calcárico)* (FAO-ISRIC-SICS, 2006).

Observador: Ortiz *et al.*, 2003.

B. Descripción macromorfológica

Horizonte	Prof. (cm)	Descripción
A	0-15	Amarillo rojizo (7.5YR 6/6) en estado húmedo y pardo claro (7.5YR 6/4) en seco. Arena, con estructura particular suelta con ligera tendencia a grumosa fina débil. No adherente; no plástico; suelto, suelto. Calizo. Muchos poros finos. Abundantes raíces muy finas, pocas finas, y muy pocas medianas y gruesas. Límite neto, plano
C1	15-37	Pardo claro (7.5YR 6/4) en estado húmedo y rosa (7.5YR 7/4) en seco. Arena, con estructura particular suelta. No adherente; no plástico; suelto, suelto. Calizo. Muchos poros finos. Pocas raíces muy finas y muy pocas finas, medianas y gruesas. Límite gradual, plano
C2	+ 37	Pardo rojizo (7.5YR 6/6) en estado húmedo y pardo claro (7.5YR 6/4) en seco. Arena, con estructura particular suelta. No adherente; no plástico; suelto. Calizo. Muchos poros finos. Pocas raíces muy finas y muy pocas finas y medianas

C. Datos analíticos

Horizonte	Prof.cm	M.O.	C	N	C/N	CO ₃ Ca	pH	
							H ₂ O	ClK
A	0-15	0,05	0,03	27,6	1,1	39,0	8,5	7,5
C1	15-37	0,00	0,00	17,3	-	48,7	8,8	7,7
C2	+ 37	-	-	-	-	48,8	8,8	7,7

Hor.	T	C.E.	H ₂ O	
			1/3 atm.	15 atm.
A	1,9	1,2	2,47	1,48
C1	1,0	1,0	2,65	1,28
C2	1,0	2,5	1,54	1,08

Extracto de saturación

Hor.	Cl ⁻	SO ₄ ⁼	CO ₃ H ⁻	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	RAS
C2	18,47	6,50	0,91	14,05	0,33	9,40	5,20	5,20

Granulometría

Hor.	<2	2-20	20-50	50-100	100-250	250-500	500-1000	1000-2000 μm
A	0,0	0,0	0,2	0,8	73,1	25,5	0,3	0,1
C1	0,0	0,0	0,1	0,6	86,0	13,1	0,1	0,1
C2	0,0	0,0	0,1	0,5	81,4	18,0	0,0	0,0

Elementos asimilables

Hor.	Na	K	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	P
A	11,8	3,8	55,0	4,08	2,48	0,30	0,80	6,5
C1	10,5	2,8	45,0	2,10	2,22	0,38	0,56	5,6
C2	23,0	2,0	37,5	2,10	2,36	0,16	0,70	6,1



Fotografía A1.1

Perfil 914-II. Arenosol háplico (calcárico).



Fotografía A1.2

Perfil 914-II. Arenosol háplico (calcárico).

PERFIL NUM. 956-II

A. Información general y clasificación

Localidad: término municipal de San Pedro del Pinatar.

Situación: 300 m al N de las Casas de Cotorrillo.

Coordenadas UTM: 697.20-4188.05

Altitud: 3 m.

Pendiente: suavemente inclinada.

Posición fisiográfica: dunas de unos 3 m de altura y con una microtopografía ondulada.

Vegetación: *Stipa tenacissima*, *Eryngium maritimum*, *Thymelaea hirsuta*, *Halimione portulacoides*, *Asparagus horridus*.

Material original: arenas.

Condiciones de drenaje: algo excesivamente drenado.

Pedregosidad: sin piedras.

Afloramientos rocosos: ninguno.

Salinidad: libre de sales.

Erosión: eólica, fuerte.

Influencia humana: no se observa.

Clasificación: *Arenosol háplico (calcárico)* (FAO-ISRIC-SICS, 2006).

Observador: Alías *et al.*, 1991.

B. Descripción macromorfológica

Horizonte	Prof. (cm)	Descripción
C1	0-22	Pardo pálido a pardo muy pálido (10-YR6.5/3) en estado húmedo y blanco a gris claro (10YR7.5/2) en seco. Textura de arena, con estructura particular suelta. No adherente; no plástico; suelto en estado húmedo y en seco. Muy calizo. Muchos poros, finos. Pocas raíces, muy finas, finas y medianas. Límite gradual, plano
C2	+ 22	Pardo grisáceo (10YR5/2) en estado húmedo y blanco a gris claro (10YR7.5/2) en seco. Textura y estructura como el anterior, así como la consistencia. Muy calizo. Muchos poros, finos. Muy pocas raíces, muy finas

C. Datos analíticos

Horizonte	Prof.cm	M.O.	C	N	C/N	CO ₃ Ca	pH	
							H ₂ O	CIK
C1	0-22	0,08	0,05	22,9	-	30,8	9	8,5
C2	+ 22	0,01	0,01	7,6	-	31,4	9,1	8,8

Hor.	T	C.E.	H ₂ O	
			1/3 atm.	15 atm.
C1	0,8	0,31	2,9	2,4
C2	0,7	0,16	1,6	1,3

Granulometría

Hor.	<2	2-20	20-50	50-100	100-250	250-500	500-1000	1000-2000 μm
C1	1,3	0,0	0,9	0,1	65,2	32,1	0,2	0,2
C2	1,4	0,0	1,0	0,1	75,9	21,4	0,1	0,0

Elementos asimilables

Hor.	Na	K	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	P
C1	7,4	1,1	5,1	4,0	1,4	0,2	1,2	0,4
C2	8,0	1,3	10,1	1,4	0,7	0,1	0,3	0,2

PERFIL 668-VIII

A. Información general y clasificación

Situación: Playa de Canet. A 100m del Club Náutico de Canet, sobre el primer cordón dunar.

Coordenadas UTM: 7₄₀ 43₉₇

Altitud: 1 m.

Pendiente: llano (2%) y variable.

Posición fisiográfica: cordón dunar.

Vegetación: comunidad típica de *Ammophiletea* con *Ammophila arenaria* y *Cakile maritima*. Esparcimiento. Playa.

Material original: depósitos arenosos.

Condiciones de drenaje: algo excesivamente drenado.

Clima: semiárido.

Clasificación: Arenosol háplico (calcárico) (FAO-ISRIC-SICS, 2006).

Observador: Rubio *et al.*, 1996.

B. Descripción macromorfológica

Horizonte	Prof. (cm)	Descripción
AC	0-25	Pardo pálido (10YR6/3) en estado seco. Arenoso. Estructura particular, algo migajosa alrededor de las raíces. Suelta, muy poroso. No hay elementos gruesos. Reacción de CO_3^{-2} lenta y débil, debida a los restos de conchas marinas. Actividad biológica elevada (escarabajos peloteros). Raíces frecuentes medianas y finas. Límite difuso y elevado (muestra D-632)
C	+ 25	Pardo amarillento pálido (10YR6/4) en estado húmedo. Arenoso. Estructura particular. Suelta. Muy poroso. No hay elementos gruesos. Reacción de CO_3^{-2} lenta y débil, debida a los restos de conchas marinas. Actividad biológica moderada. Raíces gruesas escasas. Depósitos arenosos (muestra D-663)

C. Datos analíticos

Horizonte	Prof.cm	M.O.	N	C/N	CO ₃ Ca	pH	
						H ₂ O	ClK
AC	0-25	0,2	0,01	11,62	28,51	7,85	7,7
C	+ 25	lp	0,01	-	38,73	8,7	8

Hor.	T	C.E.	Capacidad retención agua
			%
AC	0,72	1,65	2,46
C	0,65	1,43	2,45

Granulometría

Hor.	Arena (2-0.05 mm)	Limo grueso (0.05-0.002 mm)	Arcilla (<0.002 mm)
AC	96,5	0,0	3,5
C	96,5	0,0	3,5

Extracto de saturación

Hor.	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺
AC	Sat.	Sat.	0,08	0,37
C	Sat.	Sat.	0,07	0,34

PERFIL 1059-8

A. Información general y clasificación

Provincia: Almería.

Situación: Rasa de Las Huertas.

Coordenadas UTM: 5668-40726

Altitud: 6 m.

Pendiente: 0 %.

Posición fisiográfica: llanura.

Forma del terreno: llano.

Orientación: SO.

Vegetación: xerofítica con especies como *Ononix*, albardín, etc.

Material original: arenas (dunas).

Condiciones de drenaje: algo excesivamente drenado. Clase 5.

Pedregosidad: sin piedras. Clase 0.

Afloramientos rocosos: ninguno. Clase 0.

Erosión: eólica severa.

Clasificación: Arenosol háplico (calcárico) (FAO-ISRIC-SICS, 2006).

Observador: Aguilar *et al.*, 1990.

B. Descripción macromorfológica

Horizonte	Prof. (cm)	Descripción
A	0-30	Color (10YR5/2) en seco y (10YR 4/2) en húmedo; sin estructura, suelto; muy poroso; alta actividad biológica; muy abundantes raíces finas y medianas. Límite neto y plano
C1	30-70	Color (10YR4/2); sin estructura, suelto; muy poroso; sin actividad biológica apreciable; comunes raíces finas y medianas. Límite gradual y plano
C2	70-120	Igual que el anterior, con menor cantidad de raíces

C. Datos analíticos

Horizonte	Prof.cm	C.O. (%)	N	C/N	CO ₃ Ca	pH
						H ₂ O
A	0-30	1,1	0,08	14	9,1	8,6
C1	30-70	0,26	0,05	5	8,9	8,8
C2	70-120	0,23	0,03	7	4,6	8,9

Hor.	T	C.E.	H ₂ O	
			1/3 atm.	15 atm.
A	0,96	0,35	1,0	0,6
C1	0,52	0,25	0,8	0,5
C2	0,48	0,23	1,1	0,4

Granulometría

Hor.	<2	2-20	20-50	50-100	100-250	250-500	500-1000	1000-2000 μm
A	8,3	0,2	0,1	1,6	26,7	48,8	13,3	1,0
C1	7,9	0,1	-	0,2	5,7	52,1	31,8	2,1
C2	5,6	0,3	0,2	0,3	11,8	63,1	17,7	1,1

Extracto de saturación

Hor.	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺
A	Sat.	0,49	0,04	0,06
C1	Sat.	0,35	0,02	0,04
C2	Sat.	0,42	0,01	0,06