

1420

**MATORRALES HALÓFILOS  
MEDITERRÁNEOS Y TERMOATLÁNTICOS  
(*SARCOCORNETEA FRUTICOSA*)**

**AUTOR**  
José Luis Espinar

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).

**Autor:** José L. Espinar<sup>1</sup>.

**Revisores** José Prenda Marín<sup>2</sup> y Laura Serrano Martín<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Southeast Environmental Research Center. Florida International University, <sup>2</sup>Univ. de Huelva, <sup>3</sup>Univ. de Sevilla.

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

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

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

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

**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), M.<sup>a</sup> Ángeles Alonso Vargas, Sara Mora Vicente, Mercè Valero Díez, José Luis Villar García, Alicia Vicente Caviedes, Ana Juan Gallardo y Manuel Benito Crespo Villalba (colaboradores-autores).

**Colaboración específica relacionada con suelos:**

Sociedad Española de la Ciencia del Suelo (SECS). Antonio María Cervantes, Consuelo Egea Nicolás, Francisco José Jiménez Cárceles, José Álvarez Rogel y María Nazaret González Alcaraz.

**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:**

ESPINAR, J. L., 2009. 1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocometea fruticosi*). 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. 96 p.

**Primera edición, 2009.**

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

NIPO: 770-09-093-X

ISBN: 978-84-491-0911-9

Depósito legal: M-22417-2009

<b>1. PRESENTACIÓN GENERAL</b>	7
1.1. Código y nombre	7
1.2. Definición	7
1.3. Descripción	7
1.4. Problemas de interpretación	8
1.5. Esquema sintaxonómico	9
1.6. Distribución geográfica	11
<b>2. CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA</b>	15
2.1. Regiones naturales	15
2.2. Demarcaciones hidrográficas	15
2.3. Identificación de masas de agua superficiales	47
2.4. Identificación de masas de agua subterráneas	47
2.5. Factores biofísicos de control	47
2.5.1. Factores abióticos	48
2.5.2. Factores bióticos	49
2.6. Subtipos	51
2.7. Exigencias ecológicas	52
2.8. Especies de los anexos II, IV y V	52
<b>3. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN</b>	53
3.1. Determinación y seguimiento de la superficie ocupada	53
3.2. Identificación y evaluación de las especies típicas	53
3.3. Evaluación de la estructura y funcionales	53
3.3.1. Factores, variables y/o índices	53
3.3.2. Protocolo para determinar el estado de conservación global de la estructura y funciones	55
3.3.3. Protocolo para establecer un sistema de vigilancia global del estado de conservación de la estructura y funciones	55
3.4. Evaluación de las perspectivas de futuro	56
3.5. Evaluación del conjunto del estado de conservación	56
<b>4. RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN</b>	57
<b>5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA</b>	59
5.1. Bienes y servicios	59
5.2. Líneas prioritarias de investigación	59
<b>6. BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA DE REFERENCIA</b>	61
<b>Anexo 1:</b> Información complementaria sobre especies	65
<b>Anexo 2:</b> Información edafológica complementaria	82





# 1. PRESENTACIÓN GENERAL

## 1.1. CÓDIGO Y NOMBRE

1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornetea fruticosi*)

## 1.2. DEFINICIÓN

Formaciones de quenopodiáceas leñosas perennes de suelos salinos litorales o interiores. Pueden estar acompañadas de pastizales anuales de gramíneas y leguminosas con una diversidad de especies variable, dependiendo de la salinidad y el período de inundación.

En tipos de hábitat costeros, las especies perennes ocupan levas y marismas altas con influencia mareal esporádica, pudiéndose comportar como especies pioneras en balsas salinas litorales temporalmente inundadas y desprovistas de vegetación perenne. Las áreas más deprimidas están ocupadas por diversas especies de *Sarcocornia* spp., que pueden comportarse como especies pioneras o colonizar la parte central de algunos clones de *Spartina maritima* en marismas bajas.

*Arthrocnemum macrostachyum* ocupa situaciones intermedias, siendo una de las especies más características de marismas en avanzado estado de colmatación, mientras que *Suaeda vera* y *Limonium monopetalum* ocupan las áreas más elevadas. Estas formaciones pueden también ocupar saladares interiores o bordes de lagunas endorreicas principalmente; en tal caso, dominan *Arthrocnemum macrostachyum* y *Suaeda vera*. También pueden ocupar depresiones interdunares litorales de salinidad variable.

La presencia de las especies perennes tiene una gran importancia estructural en este tipo de hábitat al crear condiciones favorables de elevación, deposición de materia orgánica, acumulación de nutrientes y precipitación de sales que facilitan el establecimiento de un gran número de especies anuales.

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

1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornetea fruticosi*)

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

Vegetación perenne de suelos salinos no mareales de marismas y estuarios, compuestas principalmente por matorrales de distribución mediterránea y termoatlántica (comunidades de *Salicornia*, *Limonium vulgare* y *Atriplex*) pertenecientes a la clase (*Sarcocornetea fruticosi*)

### Relaciones con otras clasificaciones de hábitat

*EUNIS Habitat Classification 200410*

A 2.5 Coastal saltmarshes and saline reedbeds

*EUNIS Habitat Classification 200410*

D 6.1 Inland saltmarshes

*Palaeartic Habitat Classification 1996*

15.5 editerranean salt meadows

Tanto en áreas costeras como en el interior, las comunidades anuales de este tipo de hábitat están constituidas por un gran número de especies de gramíneas y leguminosas de interés forrajero. El conjunto de especies anuales presenta una dinámica controlada por los efectos de las variaciones anuales de humedad y salinidad que condicionan la germinación de las especies presentes en el banco de semillas, el cual puede ser muy abundante en este tipo de hábitat.

## 1.3. DESCRIPCIÓN

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

Tipo de hábitat presente en las costas de la Península, Islas Baleares y Canarias, y en zonas del interior peninsular.

Son formaciones que, en marismas y bahías, reciben ligeramente la inundación de la pleamar o que-

dan fuera de ella, viviendo sobre suelos húmedos o muy húmedos y marcadamente salinos, sin mezcla de agua dulce. En el interior ocupan bordes de lagunas salobres, charcas endorreicas, etc., recibiendo inundación en invierno, pero con fuerte desecación estival.

Son formaciones vivaces de porte variable, dominadas por quenopodiáceas carnosas (crasas), con cierta variabilidad florística dependiente, sobre todo de las condiciones de inundación. Así, en situaciones costeras, en la franja más influida por la marea, sobre suelos siempre húmedos, dominan *Sarcocornia fruticosa* o *S. perennis* subsp. *alpini*. En una segunda banda, con suelos que se desecan más intensamente, la comunidad está presidida por *Arthrocnemum macrostachyum* o por *Halimione portulacoides*. Por último, en la banda más externa, sobre suelos bastante aireados o incluso removidos artificialmente, se instala una comunidad abierta de *Suaeda vera* o *S. fruticosa*, o de *Limonium* subsp. *monopetalum*, acompañado por alguna especie del género *Limonium*. En el interior peninsular, en bordes de charcas y lagunazos estacionales de comarcas con sustratos cargados en sales, se instalan comunidades abiertas de *S. vera*, aunque también es posible encontrar puntualmente poblaciones de *Arthrocnemum macrostachyum* o de *Sarcocornia fruticosa*. A las quenopodiáceas arbustivas acompañan con frecuencia otros halófitos, como *Plantago maritima*, *Aster tripolium*, *Inula crithmoides* o especies de *Limonium*. En las Islas Canarias existen comunidades parecidas, en las que se integra habitualmente el arbusto *Zygophyllum fontanesii*.

Estas comunidades no poseen una macrofauna específica, formando parte del complejo de marismas o de lagunas interiores.

#### 1.4. PROBLEMAS DE INTERPRETACIÓN

La presencia de especies perennes proporciona una buena referencia para la localización e identificación de este tipo de hábitat. Sin embargo, los aspectos más fugaces constituidos por un gran número de especies anuales, tanto acuáticas como terrestres, resultan muy difíciles de registrar y cuantificar. Las especies de plantas anuales constituyen un importante componente de este tipo de hábitat (Marañón 1998, García *et al.*, 1993) por la elevada diversidad que presentan, por su productividad, su valor para usos tradicionales compatibles con la conservación, como el pastoreo controlado, y por su valor como reserva genética de especies tolerantes a la salinidad.

A este problema, relacionado con la caracterización de las especies anuales, se une el hecho de que pueden compartir numerosas especies anuales con el tipo de hábitat 1310 Vegetación halonitrófila anual sobre suelos salinos poco evolucionados, pudiendo crear confusión.

Otra cuestión a destacar es cómo considerar las comunidades de macrófitos anuales sumergidos. Estas comunidades son componentes esenciales de la vegetación anual y deberían considerarse en la caracterización de este tipo de hábitat, ya que es muy frecuente que durante la inundación estacional, en este tipo de hábitat, se desarrollen comunidades de macrófitos sumergidos de ciclo rápido (Espinár *et al.*, 2002; Espinár, 2006).

## 1.5. ESQUEMA SINTAXONÓMICO

Tabla 1.1

Clasificación del tipo de hábitat de 1420 según el *Atlas y Manual de los Hábitat de España*.  
Datos del *Atlas y Manual de los Hábitat de España* (inédito).

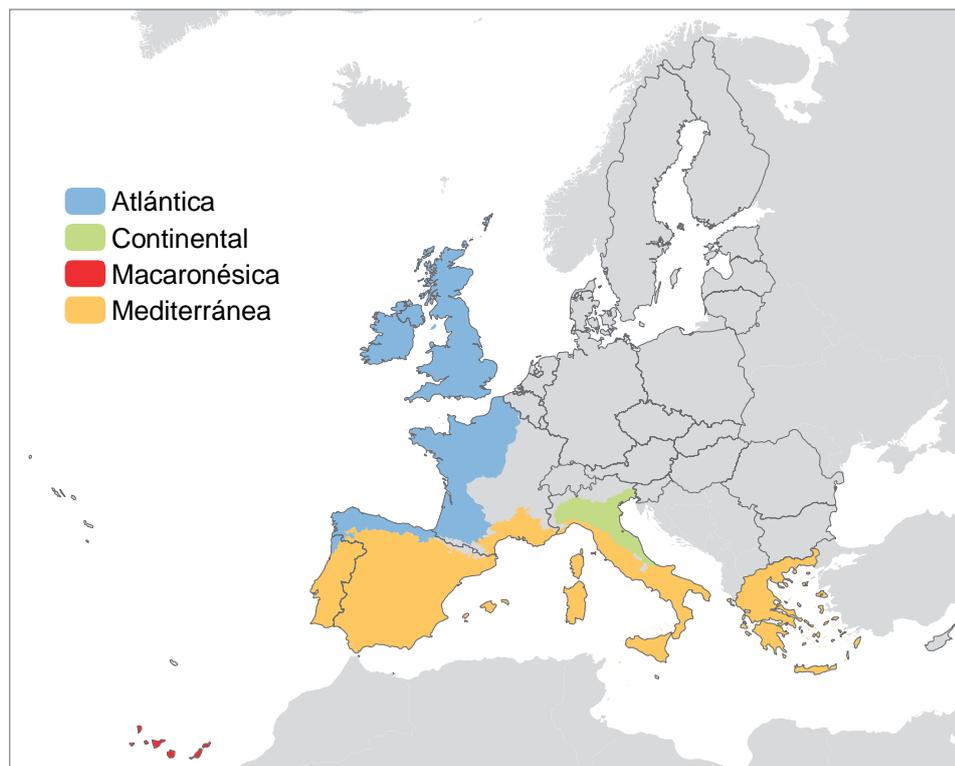
Código del tipo de hábitat de interés comunitario	Hábitat del Atlas y Manual de los Hábitat de España	
	Código	Nombre científico
1420	142010	<b><i>Limoniastrion monopetali</i> Pignatti 1953</b>
1420	142011	<i>Limonio densissimi-Limoniastrum monopetali</i> Pignatti 1953
1420	142063	<i>Polygono equisetiformis-Limoniastrum monopetali</i> Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980
1420	142020	<b><i>Arthrocnemion glauci</i> Rivas-Martínez &amp; Costa 1984</b>
1420	142021	<i>Sphenopo divalicati-Arthrocnemum glauci</i> Br.-Bl. 1933
1420	142022	<i>Arthrocnemo macrostachyi-Juncetum subulati</i> Brullo & Furnari 1976
1420	142023	<i>Frankenio corymbosae-Arthrocnemum macrostachyi</i> Rivas-Martínez, Alcaraz, Belmonte, Cantó & Sánchez-Mata 1984
1420	142024	<i>Frankenio corymbosae-Halocnemum strobilacei</i> Rivas-Martínez, Alcaraz, Belmonte, Cantó & Sánchez-Mata 1984
1420	142025	<i>Inulo crithmoidis-Arthrocnemum macrostachyi</i> Fontes ex Géhu & Géhu-Franck 1977
1420	142027	<i>Zygophyllo fontanesii-Arthrocnemum macrostachyi</i> F. Galván & Santos 1984
1420	142041	<i>Halimiono portulacoidis-Sarcocornietum alpini</i> Rivas-Martínez & Costa 1984
1420	142042	<i>Sarcocornietum alpini</i> Br.-Bl. 1933 corr. Rivas-Martínez, Lousã, T.E. Díaz, Fernández-González & J.C. Costa 1990
1420	142030	<b><i>Salicornion fruticosae</i> Br.-Bl. 1933</b>
1420	142031	<i>Arthrocnemo fruticosi-Suaedetum vermiculatae</i> Esteve 1968
1420	142032	<i>Cistancho phelypaeae-Arthrocnemum fruticosi</i> Géhu ex Géhu & Géhu-Franck 1977
1420	142033	<i>Puccinellio maritimae-Salicornietum fruticosae</i> Géhu 1976
1420	142034	<i>Statico bellidifoliae-Salicornietum fruticosae</i> Br.-Bl. 1933
1420	142051	<i>Obionetum portulacoidis</i> Kuhnholz-Lordat 1926
1420	142052	<i>Puccinellio maritimae-Arthrocnemum perennis</i> Géhu 1976
1420	142053	<i>Sarcocornietum perennis</i> F. Galván & Santos 1984
1420	142060	<b><i>Suaedion verae</i> (Rivas-Martínez, Lousã, T.E. Díaz, Fernández-González &amp; J.C. Costa 1990) Rivas-Martínez, Fernández-González &amp; Loidi 1999</b>

► Continuación Tabla 1.1

Código del tipo de hábitat de interés comunitario	Hábitat del Atlas y Manual de los Hábitat de España	
	Código	Nombre científico
1420	142061	<i>Agropyro pychnanthi-Suaedetum verae</i> (Arènes 1933) Géhu 1976 corr. Bueno 1997
1420	142062	<i>Cistancho phelypaeae-Suaedetum verae</i> Géhu & Géhu-Franck 1977
1420	142064	<i>Suaedetum fruticosae</i> Br.-Bl. ex O. Bolòs & Molinier 1958
<b>1420</b>	<b>142070</b>	<b><i>Suaedion braun-blanquetii</i> Br.-Bl. &amp; O. Bolòs 1958 corr. Rivas-Martínez, Bascónes, T.E. Díaz, Fernández-González &amp; Loidi 1991</b>
1420	142071	<i>Puccinellio caespitosae-Suaedetum braun-blanquetii</i> Rivas-Martínez & Costa 1984 corr. Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernández González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002
1420	142072	<i>Puccinellio caespitosae-Arthrocnemetum macrostachyi</i> Castroviejo & Cirujano 1980 corr. Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernández González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002
1420	142073	<i>Puccinellio caespitosae-Sarcocornietum alpini</i> Castroviejo & Cirujano 1980 corr. Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernández González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002
1420	142074	<i>Suaedetum braun-blanquetii</i> Br.-Bl. in Br.-Bl., Font Quer, G. Br.-Bl., Frey, Jansen, & Moor 1936 corr. O. Bolòs 1997
1420	142075	<i>Suaedo braun-blanquetii-Arthrocnemetum macrostachyi</i> (Br.-Bl. & O. Bolòs 1958) Rivas-Martínez, Bascónes, T.E. Díaz, Fernández-González & Loidi 1991
1420	151013	<i>Limonio ruizii-Sarcocornietum alpini</i> Rivas-Martínez, Cantó & Sánchez-Mata in Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernández González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002
<b>1420-1510</b>	<b>151020</b>	<b><i>Limonion confusi</i> (Br.-Bl. 1933) Rivas-Martínez &amp; Costa 1984</b>
1420-1510	142026-151026	<i>Limonietum ferulacei</i> Rothmaler 1943

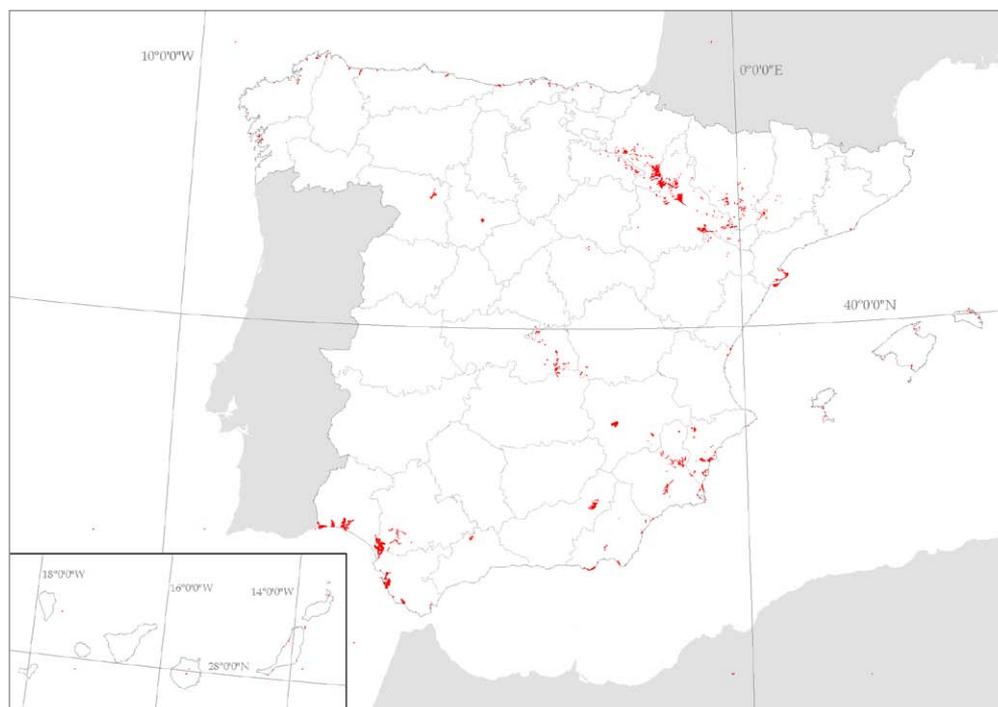
En gris se han señalado los hábitat del Atlas y Manual de los Hábitat de España que, aunque no están relacionados directamente con el tipo de hábitat de interés comunitario 1420, presentan alguna asociación que sí lo está.

## 1.6. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA



**Figura 1.1**

**Mapa de distribución del tipo de hábitat 1420 por regiones biogeográficas en la Unión Europea.** Datos de las listas de referencia de la Agencia Europea de Medio Ambiente.



**Figura 1.2**

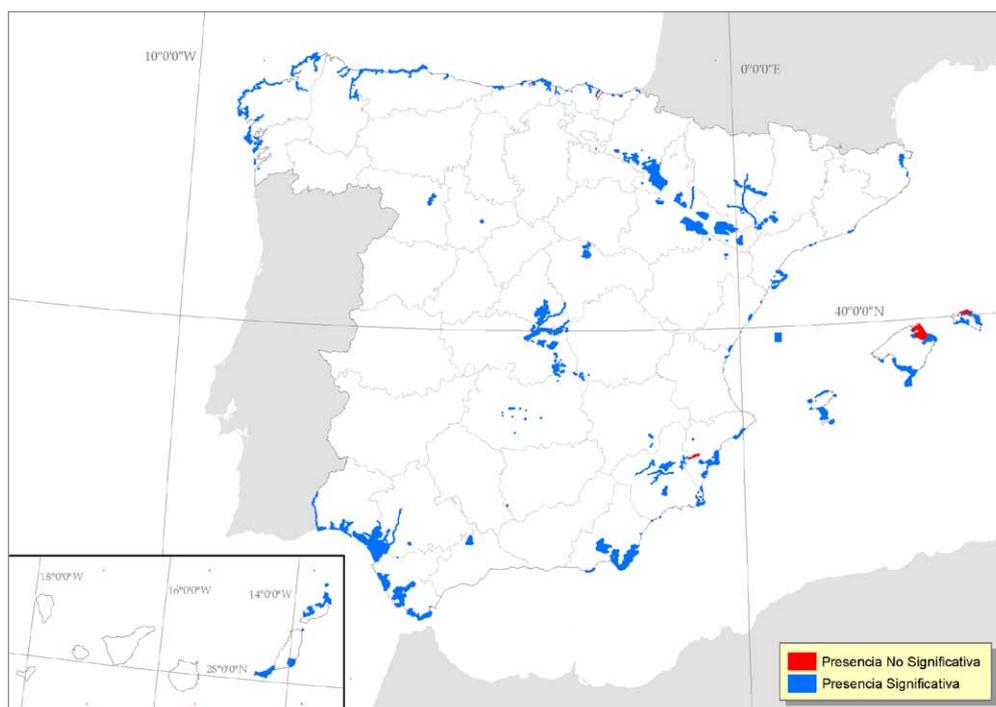
**Mapa de distribución estimada del tipo de hábitat 1420.** Datos del *Atlas de los Hábitat de España*, marzo de 2005.

Región biogeográfica	Superficie ocupada por el hábitat (ha)	Superficie incluida en LIC	
		ha	%
Alpina	—	—	—
Atlántica	799,73	648,81	81,13
Macaronésica	72,88	53,23	73,04
Mediterránea	33.738,05	27.477,05	81,44
<b>TOTAL</b>	<b>34.610,66</b>	<b>28.179,09</b>	<b>81,42</b>

Tabla 1.2

Superficie ocupada por el tipo de hábitat 1420 por región biogeográfica, dentro de la red Natura 2000 y para todo el territorio nacional. Datos del Atlas de los Hábitat de España, marzo de 2005.

Figura 1.3  
Lugares de Interés Comunitario en que está presente el tipo de hábitat 1420. 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	10	14	6	2	1.218,80
Macaronésica	4	3	2	—	512,73
Mediterránea	62	48	11	4	25.843,73
<b>TOTAL</b>	<b>76</b>	<b>65</b>	<b>19</b>	<b>6</b>	<b>27.584,26</b>

A: excelente; B: bueno; C: significativo; In: no clasificado. Datos provenientes de los formularios normalizados de datos de la red Natura 2000, enero de 2006.

Tabla 1.3

Número de LIC en los que está presente el tipo de hábitat 1420, 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.

## 1420 PORCENTAJE DE COBERTURA

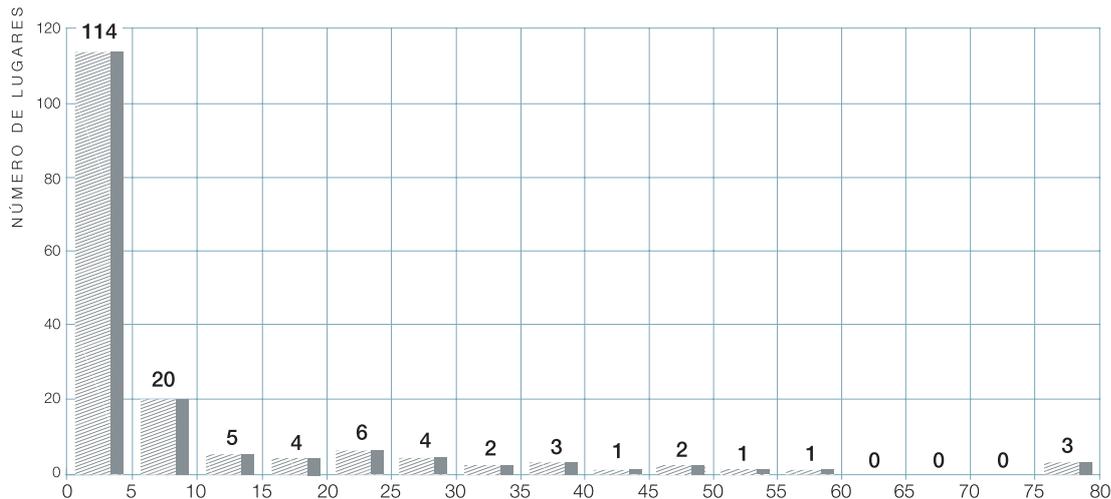


Figura 1.4

### Frecuencia de cobertura del tipo de hábitat 1420 en LIC.

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

Tabla 1.4

### Distribución del tipo de hábitat 1420 en España por regiones biogeográficas y comunidades autónomas.

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

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

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

		ALP	ATL	MED	MAC
Andalucía	Sup.	—	—	59,24%	—
	LIC	—	—	25,61%	—
Aragón	Sup.	—	—	11,83%	—
	LIC	—	—	14,87%	—
Asturias	Sup.	—	15,88%	—	—
	LIC	—	16,66%	—	—
Canarias	Sup.	—	—	—	100%
	LIC	—	—	—	100%
Cantabria	Sup.	—	50,09%	—	—
	LIC	—	20%	—	—
Castilla-La Mancha	Sup.	—	—	3,14%	—
	LIC	—	—	4,95%	—
Castilla y León	Sup.	—	—	0,76%	—
	LIC	—	—	1,65%	—
Cataluña	Sup.	—	—	2,93%	—
	LIC	—	—	4,95%	—

Sigue ►

► Continuación Tabla 1.4

		ALP	ATL	MED	MAC
Comunidad de Madrid	Sup.	—	—	0,06%	—
	LIC	—	—	0,82%	—
Comunidad Valenciana	Sup.	—	—	9,73%	—
	LIC	—	—	9,91%	—
Galicia	Sup.	—	30,98%	—	—
	LIC	—	43,33%	—	—
Islas Baleares	Sup.	—	—	0,91%	—
	LIC	—	—	19,83%	—
La Rioja	Sup.	—	—	0,99%	—
	LIC	—	—	—	—
Navarra	Sup.	—	—	6,68%	—
	LIC	—	—	6,61%	—
País Vasco	Sup.	—	3,03%	—	—
	LIC	—	20%	0,82%	—
Región de Murcia	Sup.	—	—	3,68%	—
	LIC	—	—	9,91%	—



## 2. CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA

### 2.1. REGIONES NATURALES

Su distribución ocupa suelos salinos junto a masas de aguas de transición y aguas costeras de las regiones biogeográficas Atlántica (zona del Estrecho y Golfo de Cádiz, margen gallego, margen astur-occidental, margen astur-oriental y Santander-País Vasco), Mediterránea (Golfo de León, Delta del Ebro, Levante, promontorio balear, Mar de Alborán) y Macaronesia (Islas Canarias). También se encuentran en suelos con influencia endorreica en depresiones salinas del interior peninsular asociados a aguas continentales de toda la Península Ibérica.

#### Comentarios sobre la distribución

Existen algunos humedales incluidos en la base de datos original del tipo de hábitat 1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornetea fruticosi*) que también se han incluido en el tipo de hábitat 1150 Lagunas costeras (\*). Éstos son los siguientes:

COD HUM	HUM NOM
114001	Marismas de la desembocadura del Umia
522001	Marjal de Peñíscola
531035	Estany de ses Gambes
612013	Marismas del río Guadalete
612024	Marismas de Sancti-Petri
615004	Estero de la Nao
621012	Salinas de Marchamalo
711001	Salinas del Río

### 2.2. DEMARCACIONES HIDROGRÁFICAS

El listado incluye las lagunas costeras distribuidas según demarcaciones hidrográficas y según su situación geográfica, en el sentido antihorario a lo largo de la costa. Se identifican por el código de humedal de la *Base de Datos del Inventario Nacional de Humedales* y su nombre conocido.

#### Demarcación hidrográfica del Bidasoa, Nive y Nivelle (código 17)

No presenta ninguno.

#### Demarcación hidrográfica de las Cuencas Internas del País Vasco (código 15)

Código humedal: 213001		Número masa superficial:	
Denominación: <b>Marisma de Pobeña</b>			
Código LIC:			
Código ZEPA:			
Tipo RAMSAR:			
Otros tipos de hábitat existentes: 1310			
Situación:			
Coordenadas	UTM: 30TVN905990		
	Geográficas: N 43° 20' 35" - W 03° 07' 01"		
Región natural: ATL6		Hoja mapa SGE: 21-4 Algorta (Getxo)	
Término municipal: Muskiz, Abanto-Zierbena			
Cuenca fluvial: Barbadún		Subcuenca: Río Barbadún	

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
No relacionado con masas de agua subterránea			

<b>Código humedal: 213002</b>		Número masa superficial:
Denominación: <b>Marismas de la Ría de Plentzia</b>		
Código LIC:		
Código ZEPA:		
Tipo RAMSAR:		
Otros tipos de hábitat existentes: 1310		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 30TWP054046	
	Geográficas: N 43° 23' 37" - W 02° 56' 01"	
Región natural: ATL6		Hoja mapa SGE: 21-4 Algorta (Getxo)
Término municipal: Plentzia, Górliz, Gatika, Lemoiz, Barrika		
Cuenca fluvial: Butrón		Subcuenca: Río Butrón

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
No relacionado con masas de agua subterránea			

<b>Código humedal: 213005</b>		Número masa superficial:
Denominación: <b>Marismas de la Ría del Lea</b>		
Código LIC:		
Código ZEPA:		
Tipo RAMSAR:		
Otros tipos de hábitat existentes:		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 30TWP404005	
	Geográficas: N 43° 21' 24" - W 02° 30' 10"	
Región natural: ATL6		Hoja mapa SGE: 23-4, 23-5 Eibar
Término municipal: Lekeitio, Mendexa		
Cuenca fluvial: Lea		Subcuenca: Río Lea

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
No relacionado con masas de agua subterránea			

**Demarcación hidrográfica del Norte II y III (código 16)**

<b>Código humedal: 121008</b>		Número masa superficial: 20442	
Denominación: <b>Ría de Avilés</b>			
Código LIC: ES0000318 CABO BUSTO LUANCO			
Código ZEPA: ES0000318 CABO BUSTO LUANCO			
Tipo RAMSAR:			
Otros tipos de hábitat existentes:			
Situación:			
Coordenadas	UTM: 30TTP642305		
	Geográficas: N 43° 37' 36" - W 05° 54' 50"		
Región natural: ATL7		Hoja mapa SGE: 12-3 Avilés	
Término municipal: Avilés, Gozón, Castrillón			
Cuenca fluvial: Norte de España		Subcuenca: Río Alvares	

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
No relacionado con masas de agua subterránea			

<b>Código humedal: 121011</b>		Número masa superficial: 20458	
Denominación: <b>Ría de Villaviciosa</b>			
Código LIC: ES1200006 RÍA DE VILLAVICIOSA			
Código ZEPA: ES0000323 RÍA DE VILLAVICIOSA			
Tipo RAMSAR:			
Otros tipos de hábitat existentes:			
Situación:			
Coordenadas	UTM: 30TUP055205		
	Geográficas: N 43° 32' 12" - W 05° 24' 02"		
Región natural: ATL6		Hoja mapa SGE: 14-3 Lastres	
Término municipal: Villaviciosa			
Cuenca fluvial: Norte de España		Subcuenca: Río Valdedios	

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
012.005	Villaviciosa	Mixtos	Carbonáticos y detríticos

<b>Código humedal: 121182</b>		Número masa superficial: 20105	
Denominación: <b>Ría del Eo</b>			
Código LIC: ES1200016 RÍA DEL EO			
Código ZEPA: ES0000085 RIBADEO			
Tipo RAMSAR:		G - Bajos intermareales de lodo, arena o con suelos salinos ("saladillos") H - Pantanos y esteros (zonas inundadas) intermareales F - Estuarios	
Otros tipos de hábitat existentes: 1420 y 1150 (mal clasificada)			
Situación:			
Coordenadas		UTM: 29TPJ592221	
		Geográficas: N 43° 28' 0" - W 07° 0' 0"	
Región natural: ATL7		Hoja mapa SGE: 9-4 Vegadeo	
Término municipal: Ribadeo, Castropol			
Cuenca fluvial: Norte de España		Subcuenca: Río Eo	

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
No relacionado con masas de agua subterránea			

<b>Código humedal: 131001</b>		Número masa superficial: 20448	
Denominación: <b>Marisma de Pombo</b>			
Código LIC: ES1300003 RIAS OCCIDENTALES Y DUNA DE OYAMBRE			
Código ZEPA:			
Tipo RAMSAR:			
Otros tipos de hábitat existentes: 1310 y 3150			
Situación:			
Coordenadas		UTM: 30TUP855043	
		Geográficas: N 43° 23' 27" - W 04° 24' 36"	
Región natural: ATL6		Hoja mapa SGE: 17-4 Comillas	
Término municipal: San Vicente de la Barquera			
Cuenca fluvial: Escudo		Subcuenca: Brazo Mayor	

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
012.008	Santillana-San Vicente de la Barquera	Carbonáticos	Sedimentarios plegados (mesozoicos y cenozoicos)

<b>Código humedal: 131004</b>		Número masa superficial: 20451	
Denominación: <b>Marisma de la Ría de Tina Menor</b>			
Código LIC: ES1300003 RIAS OCCIDENTALES Y DUNA DE OYAMBRE			
Código ZEPA:			
Tipo RAMSAR:			
Otros tipos de hábitat existentes: 1310			
Situación:			
Coordenadas	UTM: 30TUP805039		
	Geográficas: N 43° 23' 14" - W 04° 28' 18"		
Región natural: ATL6		Hoja mapa SGE: 17-4 Comillas	
Término municipal: Val de San Vicente			
Cuenca fluvial: Nansa		Subcuenca: Río Nansa	

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
012.008	Santillana-San Vicente de la Barquera	Carbonáticos	Sedimentarios plegados (mesozoicos y cenozoicos)

<b>Código humedal: 131005</b>		Número masa superficial: 20447	
Denominación: <b>Marisma de la Ría de Mogro</b>			
Código LIC: ES1300004 DUNAS DE LIENCRES Y ESTUARIO DEL PAS			
Código ZEPA:			
Tipo RAMSAR:			
Otros tipos de hábitat existentes: 1310			
Situación:			
Coordenadas	UTM: 30TVP203097		
	Geográficas: N 43° 26' 22" - W 03° 58' 57"		
Región natural: ATL6		Hoja mapa SGE: 18-4 Torrelavega	
Término municipal: Miengo			
Cuenca fluvial: Pas		Subcuenca: Río Pas	

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
012.008	Santillana-San Vicente de la Barquera	Carbonáticos	Sedimentarios plegados (mesozoicos y cenozoicos)

<b>Código humedal: 131011</b>		Número masa superficial:	
Denominación: <b>Marisma de la Ría de Ajo</b>			
Código LIC: ES1300006 COSTA CENTRAL Y RIA DE AJO			
Código ZEPA: ES0000143 MARISMAS DE SANTOÑA, VICTORIA Y JOYEL			
Tipo RAMSAR:			
Otros tipos de hábitat existentes: 1310			
Situación:			
Coordenadas		UTM: 30TVP525145	
		Geográficas: N 43° 28' 57" - W 03° 35' 09"	
Región natural: ATL6		Hoja mapa SGE: 19-4 Santander	
Término municipal: Arnuelo, Bareyo			
Cuenca fluvial: Campiazo		Subcuenca: Río Campiazo	

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
012.010	Alisas-Ramales	Carbonáticos	Sedimentarios plegados (mesozoicos y cenozoicos)

<b>Código humedal: 131012</b>		Número masa superficial:	
Denominación: <b>Marisma de Joyel</b>			
Código LIC:			
Código ZEPA: ES0000143 MARISMAS DE SANTOÑA, VICTORIA Y JOYEL			
Tipo RAMSAR:			
Otros tipos de hábitat existentes: 1310			
Situación:			
Coordenadas		UTM: 30TVP565155	
		Geográficas: N 43° 29' 30" - W 03° 32' 12"	
Región natural: ATL6		Hoja mapa SGE: 19-4 Santander	
Término municipal: Arnuelo, Noja			
Cuenca fluvial:		Subcuenca:	

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
012.010	Alisas-Ramales	Carbonáticos	Sedimentarios plegados (mesozoicos y cenozoicos)

<b>Código humedal: 131013</b>		Número masa superficial:	
Denominación: <b>Marisma de Victoria</b>			
Código LIC: ES1300007 MARISMAS DE SANTOÑA , VICTORIA Y JOYEL			
Código ZEPA: ES0000143 MARISMAS DE SANTOÑA, VICTORIA Y JOYEL			
Tipo RAMSAR:			
Otros tipos de hábitat existentes:			
Situación:			
Coordenadas	UTM: 30TVP582133		
	Geográficas: N 43° 28' 19" - W 03° 30' 56"		
Región natural: ATL6		Hoja mapa SGE: 20-4 Castrourdiales	
Término municipal: Noja			
Cuenca fluvial: Asón		Subcuenca:	

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
012.010	Alisas-Ramales	Carbonáticos	Sedimentarios plegados (mesozoicos y cenozoicos)

#### Demarcación hidrográfica de Galicia Costa (código 14)

<b>Código humedal: 110001</b>		Número masa superficial:	
Denominación: <b>Ría do Barqueiro</b>			
Código LIC:			
Código ZEPA:			
Tipo RAMSAR:			
Otros tipos de hábitat existentes:			
Situación:			
Coordenadas	UTM: 29TPJ051415		
	Geográficas:		
Región natural: ATL7		Hoja mapa SGE:	
Término municipal:			
Cuenca fluvial: Sor		Subcuenca: Río Sor	

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
014.015	Ortegal-A Mariña	Mixtos	Galicia Costa

<b>Código humedal: 111002</b>		Número masa superficial:	
Denominación: <b>Ría Ladrado</b>			
Código LIC: ES1110001 ORTIGUEIRA-MERA			
Código ZEPA: ES0000086 RÍA DE ORTIGUEIRA E LADRIDO			
Tipo RAMSAR:			
Otros tipos de hábitat existentes: 1310 y 1150 (mal clasificada)			
Situación:			
Coordenadas	UTM: 29TNJ945385		
	Geográficas:		
Región natural: ATL7		Hoja mapa SGE:	
Término municipal:			
Cuenca fluvial: Baleo		Subcuenca: Río Baleo	

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
014.015	Ortegal-A Mariña	Mixtos	Galicia Costa

<b>Código humedal: 111008</b>		Número masa superficial:	
Denominación: <b>Marismas do Río Baxoi</b>			
Código LIC:			
Código ZEPA:			
Tipo RAMSAR:			
Otros tipos de hábitat existentes: 1310			
Situación:			
Coordenadas	UTM: 29TNJ643008		
	Geográficas:		
Región natural: ATL7		Hoja mapa SGE:	
Término municipal:			
Cuenca fluvial: Baxoi		Subcuenca: Río Baxoi	

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
014.011	Coruña-Betanzos-Ares-Ferrol	Mixtos	Graníticos, metamórficos de origen diverso y/o detríticos

<b>Código humedal: 111013</b>		Número masa superficial: 20181	
Denominación: <b>Marisma de Baldaio</b>			
Código LIC: ES1110005 COSTA DA MORTE			
Código ZEPA: ES0000176 COSTA DA MORTE NORTE			
Tipo RAMSAR:			
Otros tipos de hábitat existentes: 1150 y 1310			
Situación:			
Coordenadas	UTM: 29TNH275935		
	Geográficas:		
Región natural: ATL7		Hoja mapa SGE:	
Término municipal:			
Cuenca fluvial: Rapadoira		Subcuenca: Regato Rapadoira	

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
014.009	Costa da Morte	Mixtos	Graníticos, metamórficos de origen diverso y/o detríticos

<b>Código humedal: 111014</b>		Número masa superficial:	
Denominación: <b>Ría de Betanzos</b>			
Código LIC: ES1110007 BETANZOS-MANDEO			
Código ZEPA:			
Tipo RAMSAR:			
Otros tipos de hábitat existentes: 1310 y 1150 (mal clasificada)			
Situación:			
Coordenadas	UTM: 29TNH635955		
	Geográficas:		
Región natural: ATL7		Hoja mapa SGE:	
Término municipal:			
Cuenca fluvial: Mandeo		Subcuenca: Río Mandeo	

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
014.011	Coruña-Betanzos-Ares-Ferrol	Mixtos	Graníticos, metamórficos de origen diverso y/o detríticos

<b>Código humedal: 111023</b>		Número masa superficial: 20176	
Denominación: <b>Estivairiña</b>			
Código LIC: ES1110008 CARNOTA-MONTE PINDO			
Código ZEPA:			
Tipo RAMSAR:			
Otros tipos de hábitat existentes: 1310			
Situación:			
Coordenadas		UTM: 29TMH915449	
		Geográficas:	
Región natural: ATL3		Hoja mapa SGE:	
Término municipal:			
Cuenca fluvial: Valdebois		Subcuenca: Río de Valdebois	

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
014.008	Cee-Corcubión	Mixtos	Graníticos, metamórficos de origen diverso y/o detríticos

<b>Código humedal: 111026</b>		Número masa superficial:	
Denominación: <b>Ría de Muros e Noia</b>			
Código LIC: ES1110011 ESTEIRO DO TAMBRE			
Código ZEPA:			
Tipo RAMSAR:			
Otros tipos de hábitat existentes: 1310			
Situación:			
Coordenadas		UTM: 29TNH075419	
		Geográficas:	
Región natural: ATL3		Hoja mapa SGE:	
Término municipal:			
Cuenca fluvial: Tambre		Subcuenca: Río Tambre	

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
014.006	Muros-Noia	Mixtos	Graníticos, metamórficos de origen diverso y/o detríticos

<b>Código humedal: 111032</b>		Número masa superficial:
Denominación: <b>Laguna del Carregal</b>		
Código LIC: ES1110006 COMPLEXO HÚMIDO DE CORRUBEDO		
Código ZEPA: ES0000313 COMPLEXO LITORAL DE CORRUBEDO		
Tipo RAMSAR:		
Otros tipos de hábitat existentes: 1150 y 1310		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 29TMH972138	
	Geográficas:	
Región natural: ATL3		Hoja mapa SGE:
Término municipal:		
Cuenca fluvial: Artés		Subcuenca: Río Artés

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
014.003	A Barbanza	Mixtos	Graníticos, metasedimentarios y/o detríticos

<b>Código humedal: 112004</b>		Número masa superficial:
Denominación: <b>Marismas del Río Ouro</b>		
Código LIC: ES1120013 RÍO OURO		
Código ZEPA:		
Tipo RAMSAR:		
Otros tipos de hábitat existentes:		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 29TPJ370280	
	Geográficas:	
Región natural: ATL7		Hoja mapa SGE:
Término municipal:		
Cuenca fluvial: Ouro		Subcuenca: Río Ouro

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
014.016	Ribadeo-Valdouro	Mixtos	Graníticos, metamórficos de origen diverso y/o detríticos

<b>Código humedal: 112005</b>		Número masa superficial:	
Denominación: <b>Ría de Foz</b>			
Código LIC: ES1120011 RÍA DE FOZ-MASMA			
Código ZEPA: ES0000373 RÍA DE FOZ			
Tipo RAMSAR:			
Otros tipos de hábitat existentes: 1310			
Situación:			
Coordenadas		UTM: 29TPJ403229	
		Geográficas:	
Región natural: ATL7		Hoja mapa SGE:	
Término municipal:			
Cuenca fluvial: Masma		Subcuenca: Río Masma	

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
014.016	Ribadeo-Valdouro	Mixtos	Graníticos, metamórficos de origen diverso y/o detríticos

<b>Código humedal: 114001</b>		Número masa superficial:	
Denominación: <b>Marismas de la desembocadura del Umia</b>			
Código LIC: ES1140004 COMPLEXO ONS-O GROVE			
Código ZEPA: ES0000087 COMPLEXO INTERMAREAL UMIA-O GROVE			
Tipo RAMSAR:			
Otros tipos de hábitat existentes: 1150			
Situación:			
Coordenadas		UTM: 29TNH165060	
		Geográficas:	
Región natural: ATL3		Hoja mapa SGE:	
Término municipal:			
Cuenca fluvial: Umia		Subcuenca: Río Umia	

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
014.002	Caldas-O Salnes	Mixtos	Graníticos, metasedimentarios y/o detríticos

<b>Código humedal: 114004</b>		Número masa superficial:	
Denominación: <b>Marisma de Cachadelos</b>			
Código LIC: ES1140004 COMPLEXO ONS-O GROVE			
Código ZEPA: ES0000087 COMPLEXO INTERMAREAL UMIA-O GROVE			
Tipo RAMSAR:			
Otros tipos de hábitat existentes: 1150 y 1310			
Situación:			
Coordenadas	UTM: 29TNG108996		
	Geográficas:		
Región natural: ATL3		Hoja mapa SGE:	
Término municipal:			
Cuenca fluvial: Moros		Subcuenca: Arroyo de los Moros	

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
014.002	Caldas-O Salnes	Mixtos	Graníticos, metasedimentarios y/o detríticos

<b>Código humedal: 114008</b>		Número masa superficial:	
Denominación: <b>Marismas de Seixiños</b>			
Código LIC: ES1140004 COMPLEXO ONS-O GROVE			
Código ZEPA: ES0000087 COMPLEXO INTERMAREAL UMIA-O GROVE			
Tipo RAMSAR:			
Otros tipos de hábitat existentes: 1310			
Situación:			
Coordenadas	UTM: 29TNH150000		
	Geográficas:		
Región natural: ATL3		Hoja mapa SGE:	
Término municipal:			
Cuenca fluvial: La Chanca		Subcuenca: Río de La Chanca	

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
014.002	Caldas-O Salnes	Mixtos	Graníticos, metasedimentarios y/o detríticos

<b>Código humedal: 114009</b>		Número masa superficial:	
Denominación: <b>Marismas de Outeiro</b>			
Código LIC:			
Código ZEPA:			
Tipo RAMSAR:			
Otros tipos de hábitat existentes: 1310			
Situación:			
Coordenadas		UTM: 29TNG185722	
		Geográficas:	
Región natural: ATL3		Hoja mapa SGE:	
Término municipal:			
Cuenca fluvial: Alfonso		Subcuenca: Río Lagares	

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
014.001	O Morrazo-Pontevedra-Vigo-Baiona	Mixtos	Graníticos, metamórficos de origen diverso y/o detríticos

<b>Código humedal: 114010</b>		Número masa superficial:	
Denominación: <b>A Ramallosa</b>			
Código LIC: ES1140003 RAMALLOSA, A			
Código ZEPA:			
Tipo RAMSAR:			
Otros tipos de hábitat existentes:			
Situación:			
Coordenadas		UTM: 29TNG151628	
		Geográficas:	
Región natural: ATL3		Hoja mapa SGE:	
Término municipal:			
Cuenca fluvial: Miñor		Subcuenca: Río Miñor	

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
014.001	O Morrazo-Pontevedra-Vigo-Baiona	Mixtos	Graníticos, metamórficos de origen diverso y/o detríticos

**Demarcación hidrográfica del Norte I (código 11)**

No presenta ninguno.

**Demarcación hidrográfica del Duero (código 21)**

No presenta ninguno.

**Demarcación hidrográfica del Tajo (código 31)**

No presenta ninguno.

**Demarcación hidrográfica del Guadiana (código 40)**

<b>Código humedal: 615003</b>		Número masa superficial:	
Denominación: <b>Estero de la Sardina</b>			
Código LIC:			
Código ZEPA:			
Tipo RAMSAR:			
Otros tipos de hábitat existentes:			
Situación:			
Coordenadas		UTM: 29SPB404236	
		Geográficas: N 37° 15' 30" - W 07° 25' 12"	
Región natural: MED38		Hoja mapa SGE: 26-40 Cope, 8-41 Ayamonte	
Término municipal: Ayamonte			
Cuenca fluvial: Guadiana		Subcuenca: Río Guadiana	

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
041.020	Ayamonte	Detríticos	Aluviales, litorales y otros depósitos pliocuaternarios

<b>Código humedal: 615004</b>		Número masa superficial:	
Denominación: <b>Estero de la Nao</b>			
Código LIC:			
Código ZEPA:			
Tipo RAMSAR:			
Otros tipos de hábitat existentes:			
Situación:			
Coordenadas		UTM: 29SPB416221	
		Geográficas: N 37° 14' 41" - W 07° 24' 24"	
Región natural: MED38		Hoja mapa SGE: 8-41 Ayamonte, 26-40 Cope	
Término municipal: Ayamonte			
Cuenca fluvial: Guadiana		Subcuenca: Río Guadiana	

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
041.020	Ayamonte	Detríticos	Aluviales, litorales y otros depósitos pliocuaternarios

<b>Código humedal:</b> 615005		<b>Número masa superficial:</b>	
<b>Denominación:</b> Marismas del Guadiana y Carreras			
Código LIC: ES6150005 MARISMAS DE ISLA CRISTINA			
Código ZEPA: ES6150005 MARISMAS DE ISLA CRISTINA			
Tipo RAMSAR:			
Otros tipos de hábitat existentes:			
Situación:			
Coordenadas	UTM: 29SPB465185		
	Geográficas:		
Región natural: MED38		Hoja mapa SGE:	
Término municipal:			
Cuenca fluvial: Guadiana		Subcuenca: Río Guadiana	

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
041.020	Ayamonte	Detríticos	Aluviales, litorales y otros depósitos pliocuaternarios

**Demarcación hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras (código 44)**

<b>Código humedal:</b> 615006		<b>Número masa superficial:</b> 20486	
<b>Denominación:</b> Marismas del Odiel			
Código LIC: ES0000025 MARISMAS DEL ODIEL			
Código ZEPA: ES0000025 MARISMAS DEL ODIEL			
Tipo RAMSAR:	H - Pantanos y esteros (zonas inundadas) intermareales 5 - Zonas de explotación de sal		
Otros tipos de hábitat existentes: 1150 y 1310			
Situación:			
Coordenadas	UTM: 29SPB805275		
	Geográficas: N 37° 14' 55" - W 6° 58' 55"		
Región natural: MED41		Hoja mapa SGE: 9-41, 9-42 Huelva	
Término municipal: Punta Umbría, Aljaraque, Huelva, Gibraleón			
Cuenca fluvial: Guadiana		Subcuenca: Río Odiel	

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
No relacionado con masas de agua subterránea			

<b>Código humedal: 615007</b>		Número masa superficial:
Denominación: <b>Marismas del Tinto</b>		
Código LIC:		
Código ZEPA:		
Tipo RAMSAR:		
Otros tipos de hábitat existentes: 1310		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 29SPB865255	
	Geográficas: N 37° 16' 32" - W 06° 54' 03"	
Región natural: MED41		Hoja mapa SGE: 9-41, 9-42 Huelva
Término municipal: Huelva, Palos de la Frontera, Moguer, San Juan del Puerto		
Cuenca fluvial: Guadiana		Subcuenca: Río Tinto

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
No relacionado con masas de agua subterránea			

<b>Código humedal: 615008</b>		Número masa superficial:
Denominación: <b>Marismas del Piedras</b>		
Código LIC: ES6150006 MARISMAS DEL RÍO PIEDRAS Y FLECHA DEL ROMPIDO		
Código ZEPA: ES6150006 MARISMAS DEL RÍO PIEDRAS Y FLECHA DEL ROMPIDO		
Tipo RAMSAR:		
Otros tipos de hábitat existentes:		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 29SPB625245	
	Geográficas: N 37° 14' 32" - W 7° 9' 32"	
Región natural: MED38		Hoja mapa SGE: 9-41, 9-42 Huelva
Término municipal: Cartaya, Lepe		
Cuenca fluvial: Guadiana		Subcuenca: Río Piedras

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
042.002	Lepe-Cartaya	Detríticos	Detríticos tabulares de cuencas neógenas y plio-cuaternarias

<b>Código humedal: 615011</b>		Número masa superficial:	
Denominación: <b>Estero Domingo Rubio</b>			
Código LIC: ES6150003 ESTERO DE DOMINGO RUBIO			
Código ZEPA: ES6150003 ESTERO DE DOMINGO RUBIO			
Tipo RAMSAR:			
Otros tipos de hábitat existentes: 1150 y 1310			
Situación:			
Coordenadas		UTM: 29SPB865195	
		Geográficas: N 37° 12' 6" - W 6° 54' 6"	
Región natural: MED41		Hoja mapa SGE: 9-41, 9-42 Huelva	
Término municipal: Palos de la Frontera, Moguer			
Cuenca fluvial: Guadiana		Subcuenca: Río Tinto	

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
042.004	Condado	Detríticos	Detríticos tabulares de cuencas neógenas

**Demarcación hidrográfica del Guadalquivir (código 51)**

No presenta ninguno.

**Demarcación hidrográfica del Guadalete y Barbate (código 52)**

<b>Código humedal: 612013</b>		Número masa superficial:	
Denominación: <b>Marismas del río Guadalete</b>			
Código LIC: ES0000140 BAHÍA DE CÁDIZ			
Código ZEPA: ES0000140 BAHÍA DE CÁDIZ			
Tipo RAMSAR:			
Otros tipos de hábitat existentes:			
Situación:			
Coordenadas		UTM: 29SQA500505	
		Geográficas: N 36° 35' 58" - W 06° 12' 41"	
Región natural: MED41		Hoja mapa SGE: 11-45 Cádiz	
Término municipal: El Puerto de Santa María, Puerto Real			
Cuenca fluvial: Guadalquivir		Subcuenca: Río Guadalete	

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
No relacionado con masas de agua subterránea			

<b>Código humedal: 612014</b>		Número masa superficial:
Denominación: <b>Pantano de la Algaida</b>		
Código LIC:		
Código ZEPA:		
Tipo RAMSAR:		
Otros tipos de hábitat existentes:		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 29SQA402577	
	Geográficas: N 36° 39' 52" - W 06° 19' 06"	
Región natural: MED38		Hoja mapa SGE: 11-45 Cádiz
Término municipal: Rota		
Cuenca fluvial: Guadalquivir		Subcuenca: Río Guadalete

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
050.063	Rota-San Lúcar-Chipiona	Detríticos	Detríticos tabulares de cuencas neógenas y plio-cuaternarias

<b>Código humedal: 612024</b>		Número masa superficial:
Denominación: <b>Marismas de Sancti-Petri</b>		
Código LIC: ES0000140 BAHIA DE CADIZ		
Código ZEPA: ES0000140 BAHIA DE CADIZ		
Tipo RAMSAR:		
Otros tipos de hábitat existentes:		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 29SQA545385	
	Geográficas: N 36° 29' 6" - W 6° 11' 6"	
Región natural: MED38		Hoja mapa SGE: 12-46 Chiclana de la Frontera
Término municipal: Puerto Real, San Fernando, Chiclana de la Frontera		
Cuenca fluvial: Guadalquivir		Subcuenca: Río Salado de Chiclana

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
No relacionado con masas de agua subterránea			

<b>Código humedal:</b> 612029		<b>Número masa superficial:</b> 20441	
<b>Denominación:</b> Marismas de Barbate			
Código LIC: ES6120008 LA BREÑA Y MARISMAS DEL BARBATE			
Código ZEPA: ES6120008 LA BREÑA Y MARISMAS DEL BARBATE			
Tipo RAMSAR:			
Otros tipos de hábitat existentes:			
Situación:			
Coordenadas	UTM: 30STF385105		
	Geográficas: N 36° 12' 8" - W 5° 54' 8"		
Región natural: MED42		Hoja mapa SGE: 12-47 Vejer de la Frontera	
Término municipal: Barbate de Franco, Véjer de la Frontera			
Cuenca fluvial: Guadalquivir		Subcuenca: Río Barbate	

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
050.070	Vejer-Barbate	Detríticos	Detríticos tabulares de cuencas neógenas y plio-cuaternarias

#### Demarcación hidrográfica de la Cuenca Mediterránea Andaluza (código 61)

<b>Código humedal:</b> 611008		<b>Número masa superficial:</b>	
<b>Denominación:</b> Salinas de Cerrillos			
Código LIC: ES0000048 PUNTA ENTINAS-SABINAR			
Código ZEPA: ES0000048 PUNTA ENTINAS SABINAR			
Tipo RAMSAR:			
Otros tipos de hábitat existentes: 1150			
Situación:			
Coordenadas	UTM: 30SWF314634		
	Geográficas: N 36° 42' 33" - W 2° 40' 33"		
Región natural: MED54		Hoja mapa SGE: 22-44 Roquetas de Mar	
Término municipal: Roquetas de Mar, Dalías			
Cuenca fluvial: Adra		Subcuenca: Río Adra	

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
060.013	Campo de Dalías-Sierra de Gador	Mixtos	Carbonáticos y detríticos

<b>Código humedal: 611009</b>		Número masa superficial:
Denominación: <b>Salinas de Guardias Viejas</b>		
Código LIC:		
Código ZEPA:		
Tipo RAMSAR:		
Otros tipos de hábitat existentes: 1150 y 1410		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 30SWF164630	
	Geográficas: N 36° 42' 44" - W 02° 49' 0"	
Región natural: MED54		Hoja mapa SGE: 22-44 Roquetas de Mar
Término municipal: Dalías		
Cuenca fluvial: Adra		Subcuenca: Río Adra

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
060.013	Campo de Dalías-Sierra de Gador	Mixtos	Carbonáticos y detríticos

<b>Código humedal: 611010</b>		Número masa superficial:
Denominación: <b>Charcones de Punta Entinas</b>		
Código LIC: ES0000048 PUNTA ENTINAS-SABINAR		
Código ZEPA: ES0000048 PUNTA ENTINAS SABINAR		
Tipo RAMSAR:		
Otros tipos de hábitat existentes: 1150 y 1410		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 30SWF208608	
	Geográficas: N 36° 41' 22" - W 2° 45' 22"	
Región natural: MED54		Hoja mapa SGE: 22-44 Roquetas de Mar
Término municipal: Dalías		
Cuenca fluvial: Adra		Subcuenca: Río Adra

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
060.013	Campo de Dalías-Sierra de Gador	Mixtos	Carbonáticos y detríticos

<b>Código humedal: 611011</b>		Número masa superficial:	
Denominación: <b>Salinas del Cabo de Gata</b>			
Código LIC: ES0000046 CABO DE GATA-NIJAR			
Código ZEPA: ES0000046 CABO DE GATA-NIJAR			
Tipo RAMSAR:	E - Playas de arena o de guijarros J - Lagunas costeras salobres/saladas 5 - Zonas de explotación de sal		
Otros tipos de hábitat existentes: 1150 y 1410			
Situación:			
Coordenadas	UTM: 30SWF695695		
	Geográficas: N 36° 45' 56" - W 2° 13' 56"		
Región natural: MED54		Hoja mapa SGE: 23-44 Cabo de Gata	
Término municipal: Almería			
Cuenca fluvial: Rla. de Higueras		Subcuenca: Rla. de las Higueras	

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
060.011	Campo de Níjar	Mixtos	Carbonáticos y detríticos

<b>Código humedal: 612038</b>		Número masa superficial:	
Denominación: <b>Marismas del río Palmones</b>			
Código LIC: ES6120006 MARISMAS DEL RIO PALMONES			
Código ZEPA: ES6120006 MARISMAS DEL RIO PALMONES			
Tipo RAMSAR:			
Otros tipos de hábitat existentes:			
Situación:			
Coordenadas	UTM: 30STF809059		
	Geográficas: N 36° 10' 27" - W 5° 26' 27"		
Región natural: MED42		Hoja mapa SGE: 14-47 San Roque	
Término municipal: Algeciras			
Cuenca fluvial: Palmones		Subcuenca: Río Palmones	

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
060.049	Guadarranque-Palmones	Detríticos	Aluviales, litorales y otros depósitos pliocuaternarios

**Demarcación hidrográfica del Segura (código 71)**

<b>Código humedal: 521011</b>		Número masa superficial:
Denominación: <b>Salinas de la Mata</b>		
Código LIC: ES0000059 LES LLACUNES DE LA MATA I TORREVIEJA		
Código ZEPA: ES0000059 LAGUNAS DE LA MATA Y TORREVIEJA		
Tipo RAMSAR:	J - Lagunas costeras salobres/saladas 5 - Zonas de explotación de sal	
Otros tipos de hábitat existentes: 1310 y 1410		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 30SYH030125	
	Geográficas: N 38° 03' 35" - W 0° 41' 29"	
Región natural: MED54		Hoja mapa SGE: 28-36 Guardamar del Segura
Término municipal: Guardamar del Segura, Rojales		
Cuenca fluvial: Segura		Subcuenca: Río Segura

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
070.042	Terciario de Torrevieja	Detríticos	Detríticos tabulares de cuencas neógenas

<b>Código humedal: 621009</b>		Número masa superficial:
Denominación: <b>Mar Menor</b>		
Código LIC: ES6200030 MAR MENOR		
Código ZEPA: ES0000260 MAR MENOR		
Tipo RAMSAR:	E - Playas de arena o de guijarros J - Lagunas costeras salobres/saladas 5 - Zonas de explotación de sal	
Otros tipos de hábitat existentes: 1150, 1310 y 1410		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 30SXG945785	
	Geográficas: N 37° 45' 11" - W 0° 47' 49"	
Región natural: MED54		Hoja mapa SGE: 28-38 San Javier SGE: 28-39 Llano del Beal
Término municipal: San Javier, Cartagena, Torre-Pacheco, San Pedro del Pinatar		
Cuenca fluvial: Segura		Subcuenca: Río Segura

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
070.052	Campo de Cartagena	Mixtos	Carbonáticos y detríticos

<b>Código humedal: 621010</b>		Número masa superficial:
Denominación: <b>Salinas de San Pedro del Pinatar</b>		
Código LIC: ES0000175 SALINAS Y ARENALES DE SAN PEDRO DEL PINATAR		
Código ZEPA: ES0000175 SALINAS Y ARENALES DE SAN PEDRO DEL PINATAR		
Tipo RAMSAR:		
Otros tipos de hábitat existentes: 1150, 1310 y 1410		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 30SXG962891	
	Geográficas: N 37° 50' 55" - W 0° 46' 30"	
Región natural: MED54		Hoja mapa SGE: 28-38 San Javier
Término municipal: San Pedro del Pinatar		
Cuenca fluvial: Segura		Subcuenca: Río Segura

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
070.052	Campo de Cartagena	Mixtos	Carbonáticos y detríticos

<b>Código humedal: 621011</b>		Número masa superficial:
Denominación: <b>Salinas del Rasall</b>		
Código LIC: ES6200001 CALBLANQUE, MONTE DE LAS CENIZAS Y PEÑA DEL ÁGUILA		
Código ZEPA: ES0000260 MAR MENOR		
Tipo RAMSAR:		
Otros tipos de hábitat existentes: 1150 y 1410		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 30SXG996645	
	Geográficas: N 37° 37' 37" - W 0° 44' 35"	
Región natural: MED54		Hoja mapa SGE: 28-39 Llano del Beal
Término municipal: Cartagena		
Cuenca fluvial: Segura		Subcuenca: Río Segura

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
No relacionado con masas de agua subterránea			

<b>Código humedal: 621012</b>		Número masa superficial:
Denominación: <b>Salinas de Marchamalo</b>		
Código LIC: ES6200006 ESPACIOS ABIERTOS E ISLAS DEL MAR MENOR		
Código ZEPA: ES0000260 MAR MENOR		
Tipo RAMSAR:		
Otros tipos de hábitat existentes: 1150		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 30SYG013680	
	Geográficas: N 37° 39' 31" - W 0° 43' 23"	
Región natural: MED54		Hoja mapa SGE: 28-39 Llano del Beal
Término municipal: Cartagena		
Cuenca fluvial: Segura		Subcuenca: Río Segura

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
070.052	Campo de Cartagena	Mixtos	Carbonáticos y detríticos

#### Demarcación hidrográfica del Júcar (código 81)

<b>Código humedal: 521006</b>		Número masa superficial:
Denominación: <b>Salinas de Calp</b>		
Código LIC:		
Código ZEPA:		
Tipo RAMSAR:		
Otros tipos de hábitat existentes: 1150 y 1410		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 31SBC447815	
	Geográficas: N 38° 40' 53" - E 0° 04' 21"	
Región natural: MED43		Hoja mapa SGE: 30-33 Altea
Término municipal: Calpe		
Cuenca fluvial: Júcar		Subcuenca: Río Júcar

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
080.068	Depresión de Benisa	Mixtos	Carbonáticos y detríticos

<b>Código humedal: 521007</b>		Número masa superficial:	
Denominación: <b>Saladar d'Aigua Amarga</b>			
Código LIC:			
Código ZEPA:			
Tipo RAMSAR:			
Otros tipos de hábitat existentes:			
Situación:			
Coordenadas	UTM: 30SYH163409		
	Geográficas: N 38° 18' 56" - W 0° 31' 54"		
Región natural: MED54		Hoja mapa SGE: 28-35 Elche	
Término municipal: Alicante, Elche			
Cuenca fluvial: Júcar		Subcuenca: Río Júcar	

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
080.079	Bajo Vinalopó	Detríticos	Aluviales, litorales y otros depósitos pliocuaternarios

<b>Código humedal: 522001</b>		Número masa superficial:	
Denominación: <b>Marjal de Peñíscola</b>			
Código LIC: ES5222002 LA MARJAL DE PENÍSCOLA			
Código ZEPA:			
Tipo RAMSAR:			
Otros tipos de hábitat existentes: 1150 y 1410			
Situación:			
Coordenadas	UTM: 31TBE795724		
	Geográficas: N 40° 24' 05" - E 0° 24' 30"		
Región natural: MED43		Hoja mapa SGE: 31-22 Vinaroz	
Término municipal: Peñíscola			
Cuenca fluvial: Júcar		Subcuenca: Río Júcar	

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
080.007	Plana de Vinaroz	Mixtos	Carbonáticos y detríticos

<b>Código humedal:</b> 523001		<b>Número masa superficial:</b>	
<b>Denominación:</b> Marjal dels Moros			
Código LIC: ES5223007 LA MARJAL D'ALMENARA			
Código ZEPA:			
Tipo RAMSAR:			
Otros tipos de hábitat existentes: 1150, 1310 y 1410			
Situación:			
Coordenadas		UTM: 30SYK400005	
		Geográficas: N 39° 45' 13" - W 0° 12' 21"	
Región natural: MED43		Hoja mapa SGE: 29-26 Sagunto	
Término municipal: Sagunto, Cuartell			
Cuenca fluvial: Júcar		Subcuenca: Río Palancia	

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
080.022	Plana de Sagunto	Mixtos	Carbonáticos y detríticos

#### Demarcación hidrográfica del Ebro (código 91)

<b>Código humedal:</b> 514002		<b>Número masa superficial:</b> 20315	
<b>Denominación:</b> El Canal Vell			
Código LIC: ES5140013 DELTA DE L'EBRE			
Código ZEPA: ES0000020 DELTA DE L'EBRE			
Tipo RAMSAR:		M - Ríos/arroyos permanentes 4 - Tierras agrícolas inundadas estacionalmente J - Lagunas costeras salobres/saladas G - Bajos intermareales de lodo, arena o con suelos salinos ("saladillos") F - Estuarios E - Playas de arena o de guijarros A - Aguas marinas someras 3 - Zonas de riego 1 - Estanques de acuicultura	
Otros tipos de hábitat existentes: 1150 y 3150			
Situación:			
Coordenadas		UTM: 31TCF135120	
		Geográficas: N 40° 45' 30" - E 0° 47' 46"	
Región natural: MED43		Hoja mapa SGE: 32-20 Tortosa	
Término municipal: Deltebre			
Cuenca fluvial: Ebro		Subcuenca: Río Ebro	

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
090.105	Delta del Ebro	Detríticos	Aluviales, litorales y otros depósitos pliocuaternarios

<b>Código humedal: 514004</b>		<b>Número masa superficial: 20324</b>	
Denominación: <b>Els Calaixos</b>			
Código LIC: ES5140013 DELTA DE L'EBRE			
Código ZEPA: ES0000020 DELTA DE L'EBRE			
Tipo RAMSAR:	E - Playas de arena o de guijarros G - Bajos intermareales de lodo, arena o con suelos salinos ("saladillos") 3 - Zonas de riego J - Lagunas costeras salobres/saladas 4 - Tierras agrícolas inundadas estacionalmente F - Estuarios 1 - Estanques de acuicultura M - Ríos/arroyos permanentes A - Aguas marinas someras		
Otros tipos de hábitat existentes: 1150, 1310, 1410 y 3150			
Situación:			
Coordenadas	UTM: 31TCF190080		
	Geográficas: N 40° 43' 20" - W 0° 51' 44"		
Región natural: MED43		Hoja mapa SGE: 33-20 Buda	
Término municipal: San Jaume d'Enveja			
Cuenca fluvial: Ebro		Subcuenca: Río Ebro	

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
090.105	Delta del Ebro	Detríticos	Aluviales, litorales y otros depósitos pliocuaternarios

<b>Código humedal: 514006</b>		<b>Número masa superficial: 20316</b>	
Denominación: <b>L'Encanyissada</b>			
Código LIC: ES5140013 DELTA DE L'EBRE			
Código ZEPA: ES0000020 DELTA DE L'EBRE			
Tipo RAMSAR:	F - Estuarios A - Aguas marinas someras M - Ríos/arroyos permanentes E - Playas de arena o de guijarros J - Lagunas costeras salobres/saladas 1 - Estanques de acuicultura 3 - Zonas de riego 4 - Tierras agrícolas inundadas estacionalmente G - Bajos intermareales de lodo, arena o con suelos salinos ("saladillos")		
Otros tipos de hábitat existentes: 1150, 1310, 1410 y 3150			
Situación:			
Coordenadas	UTM: 31TCF025025		
	Geográficas: N 40° 40' 22" - W 0° 40' 09"		
Región natural: MED43		Hoja mapa SGE: 32-21 Alcanar	
Término municipal: Amposta, San Carlos de la Rápita			
Cuenca fluvial: Ebro		Subcuenca: Río Ebro	

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
090.105	Delta del Ebro	Detríticos	Aluviales, litorales y otros depósitos pliocuaternarios

<b>Código humedal:</b> 514008		<b>Número masa superficial:</b> 20775	
<b>Denominación:</b> Els Alfacs			
Código LIC: ES5140013 DELTA DE L'EBRE			
Código ZEPA: ES0000020 DELTA DE L'EBRE			
<b>Tipo RAMSAR:</b>	E - Playas de arena o de guijarros 3 - Zonas de riego 1 - Estanques de acuicultura M - Ríos/arroyos permanentes J - Lagunas costeras salobres/saladas G - Bajos intermareales de lodo, arena o con suelos salinos ("saladillos") F - Estuarios A - Aguas marinas someras 4 - Tierras agrícolas inundadas estacionalmente		
Otros tipos de hábitat existentes: 1150, 1310 y 1410			
<b>Situación:</b>			
<b>Coordenadas</b>	UTM: 31TCE015946		
	Geográficas: N 40° 36' 05" - W 0° 39' 35"		
<b>Región natural:</b> MED43		<b>Hoja mapa SGE:</b> 32-21 Alcanar	
<b>Término municipal:</b> San Carles de la Ràpita			
<b>Cuenca fluvial:</b> Ebro		<b>Subcuenca:</b> Río Ebro	

<b>Código masa subterránea</b>	<b>Nombre de la masa subterránea</b>	<b>Descripción del grupo</b>	<b>Tipología</b>
090.105	Delta del Ebro	Detríticos	Aluviales, litorales y otros depósitos pliocuaternarios

### Cuencas Internas de Catalunya (código 101)

<b>Código humedal:</b> 511003		<b>Número masa superficial:</b> 20228	
<b>Denominación:</b> Estany de la Remolá			
Código LIC: ES0000146 DELTA DEL LLOBREGAT			
Código ZEPA: ES0000146 DELTA DEL LLOBREGAT			
<b>Tipo RAMSAR:</b>			
Otros tipos de hábitat existentes: 1310 y 1410			
<b>Situación:</b>			
<b>Coordenadas</b>	UTM: 31TDF217707		
	Geográficas: N 41° 17' 13" - W 02° 04' 01"		
<b>Región natural:</b> MED9		<b>Hoja mapa SGE:</b> 36-17 El Prat de Llobregat	
<b>Término municipal:</b> Viladecàns, Prat de Llobregat			
<b>Cuenca fluvial:</b> Llobregat		<b>Subcuenca:</b> Arroyo de San Clemente	

<b>Código masa subterránea</b>	<b>Nombre de la masa subterránea</b>	<b>Descripción del grupo</b>	<b>Tipología</b>
CAT-39	Delta del Llobregat	Detríticos	Aluviales, litorales y otros depósitos pliocuaternarios

**Demarcación hidrográfica de Baleares (código 111)**

<b>Código humedal: 531003</b>		Número masa superficial:
Denominación: <b>Prat de Lluriac</b>		
Código LIC: ES0000231 DELS ALOCS A FORNELLS		
Código ZEPA: ES0000231 DELS ALOCS A FORNELLS		
Tipo RAMSAR:		
Otros tipos de hábitat existentes: 1510, 1410 y 3150		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 31TEE930320	
	Geográficas: N 40° 02' 15" - E 04° 05' 16"	
Región natural: MED49		Hoja mapa SGE: 41-24, 42-24 Cap Menorca y Ciutadella
Término municipal: Mercadal		
Cuenca fluvial: Baleares		Subcuenca: Torrent de Tirant

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
19.03.M2	Tirant	Detríticos	Aluviales, litorales y otros depósitos pliocuaternarios

<b>Código humedal: 531004</b>		Número masa superficial: 20184
Denominación: <b>Albufera de Fornells</b>		
Código LIC: ES0000232 LA MOLA I S'ALBUFERA DE FORNELLS		
Código ZEPA: ES0000232 LA MOLA I S'ALBUFERA DE FORNELLS		
Tipo RAMSAR:		
Otros tipos de hábitat existentes: 1150 y 1410		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 31TEE960313	
	Geográficas: N 40° 01' 52" - E 04° 07' 22"	
Región natural: MED49		Hoja mapa SGE: 41-24, 42-24 Cap Menorca y Ciutadella
Término municipal: Mercadal, Maó		
Cuenca fluvial: Baleares		Subcuenca: Torrent des Molinet

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
No relacionado con masas de agua subterránea			

<b>Código humedal: 531014</b>		Número masa superficial: 20185
Denominación: <b>Albufera de Mongofre</b>		
Código LIC: ES0000233 D'ADDAIA A S'ALBUFERA		
Código ZEPA: ES0000233 D'ADDAIA A S'ALBUFERA		
Tipo RAMSAR:		
Otros tipos de hábitat existentes: 1150		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 31TFE032278	
	Geográficas: N 39° 59' 59" - E 04° 12' 23"	
Región natural: MED49		Hoja mapa SGE: 43-25 Mahon
Término municipal: Mercadal, Maó		
Cuenca fluvial: Baleares		Subcuenca: T. de Cala Addaia

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
No relacionado con masas de agua subterránea			

<b>Código humedal: 531016</b>		Número masa superficial:
Denominación: <b>Albufera des Grau</b>		
Código LIC: ES0000234 S'ALBUFERA DES GRAU		
Código ZEPA: ES0000234 S'ALBUFERA DES GRAU		
Tipo RAMSAR:		
Otros tipos de hábitat existentes: 1150 y 3150		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 31TFE070230	
	Geográficas: N 39° 57' 23" - E 04° 15' 0"	
Región natural: MED49		Hoja mapa SGE: 43-25 Mahon
Término municipal: Maó		
Cuenca fluvial: Baleares		Subcuenca: Torrent de ses Boals

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
No relacionado con masas de agua subterránea			

Código humedal: 531035		Número masa superficial: 20206
Denominación: <b>Estany de ses Gambes</b>		
Código LIC: ES0000228 CAP DE SES SALINES		
Código ZEPA: ES0000228 CAP DE SES SALINES		
Tipo RAMSAR:		
Otros tipos de hábitat existentes: 1150		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 31SED038497	
	Geográficas: N 39° 17' 46" - E 03° 02' 38"	
Región natural: MED49		Hoja mapa SGE: 39-29, 39-30 Illas de Conills y Cabrera
Término municipal: Ses Salines, Santanyí		
Cuenca fluvial: Baleares		Subcuenca: Torrent des Camp d'en Vicenç

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
18.21.M2	Pla de Campos	Mixtos	Carbonáticos y detríticos

#### Demarcación hidrográfica de Canarias (código 121)

Código humedal: 711001		Número masa superficial:
Denominación: <b>Salinas del Río</b>		
Código LIC: ES7010045 ARCHIPIÉLAGO DE CHINIJO		
Código ZEPA: ES0000040 ISLOTES DEL NORTE DE LANZAROTE Y RISCOS DE FAMARA		
Tipo RAMSAR:		
Otros tipos de hábitat existentes: 1150		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 28RFT465330	
	Geográficas: N 29° 13' 31" - W 13° 29' 40"	
Región natural: MAC2		Hoja mapa SGE: 48-35 Haría
Término municipal: Haría		
Cuenca fluvial:		Subcuenca:

Código masa subterránea	Nombre de la masa subterránea	Descripción del grupo	Tipología
No relacionado con masas de agua subterránea			

## 2.3. IDENTIFICACIÓN DE MASAS DE AGUA SUPERFICIALES

### ■ Región 1: Mediterránea

Código Masa 20184. Albufera de Fornells  
 Código Masa 20185. Albufera de Mongofre  
 Código Masa 20206. Estany de ses Gambes  
 Código Masa 20228. Estany de la Remolá  
 Código Masa 20309. La Tancada  
 Código Masa 20315. El Canal Vell  
 Código Masa 20316. L'Encanyissada  
 Código Masa 20324. Els Calaixos  
 Código Masa 20775. Els Alfacs

### ■ Región 2: Atlántica

Código Masa 20105. Ría del Eo  
 Código Masa 20176. Estivairiña  
 Código Masa 20181. Marismas de Baldaio  
 Código Masa 20441. Marismas de Barbate  
 Código Masa 20442. Ría de Avilés  
 Código Masa 20447. Marisma de la Ría de Mogro  
 Código Masa 20448. Marisma de Pombo  
 Código Masa 20451. Marisma de la Ría de Tina Menor  
 Código Masa 20458. Ría de Villaviciosa  
 Código Masa 20486. Marismas del Odiel

### ■ Región 3: Macaronésica

No presenta ninguno.

## 2.4. IDENTIFICACIÓN DE MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEAS

De acuerdo con los datos presentados en el punto 2.2, los humedales localizados en las cuencas internas del País Vasco se presentan en su mayoría en terrenos no identificados como masas de agua subterránea.

Los humedales ubicados en las cuencas Norte II, III, cuenca mediterránea Andaluza, y Segura, se presentan en todos los casos sobre alguna masa de agua subterránea con excepción de la Ría del Eo (121182) y las Salinas de Rasall (621011). No obstante, esta ubicación no garantiza la existencia de

conexión hidrogeológica humedal-masa de agua subterránea. Se precisa la realización de estudios detallados para obtener evidencias de la existencia de flujos subterráneos de descarga en estos casos.

En las demarcaciones hidrográficas de Galicia Costa, Guadiana, Júcar y cuencas internas de Cataluña, se presentan en todos los casos sobre alguna masa de agua subterránea. No obstante, al igual que en los casos anteriores, se insiste en que el hecho de que un humedal se localice sobre una masa de agua subterránea no es indicativo alguno de conexión hidráulica. Es preciso la realización de estudios en cada caso que permitan determinar la existencia de flujos de descarga/recarga de la masa de agua subterránea.

En las demarcaciones hidrográficas de Tinto, Odiel y Piedras, y Guadalete y Barbate, Ebro y Baleares, en algunos casos los humedales se ubican sobre terrenos no identificados como masas de agua subterránea.

Son numerosos los hábitat correspondientes a este tipo vinculados a masas de agua subterránea. No se dispone de información para confirmar el grado de dependencia del humedal de las aguas subterráneas, excepto en los siguientes casos (Durán *et al.*, 2004):

- a) Ría del Eo (121182): sin dependencia de masas de agua subterránea.
- b) Ría Ladrado (111002): sin dependencia de masas de agua subterránea.
- c) Marismas de la desembocadura del Umia (114001): dependencia baja de las aguas subterráneas.
- d) Marismas de Odiel (615006): sin dependencia de masas de agua subterránea.
- e) Salinas del Cabo de Gata (611011): dependencia baja de las aguas subterráneas.
- f) Salinas de la Mata (521011): dependencia baja de las aguas subterráneas.
- g) Mar Menor (621009): dependencia media de las aguas subterráneas.

## 2.5. FACTORES BIOFÍSICOS DE CONTROL

Las comunidades vegetales que constituyen este tipo de hábitat presentan dos componentes fundamentales, que pueden responder de forma diferente a factores biofísicos de control.

En primer lugar, las especies perennes, formadas principalmente por un conjunto de quenopodiáceas leñosas con diferente grado de tolerancia a salinidad e inundación. Este grupo de especies, por su carácter perenne, presenta cierto grado de independencia respecto a oscilaciones anuales en humedad y salinidad edáfica propias de ecosistemas de clima mediterráneo, y algunas especies, como *Arthrocnemum macrostachyum*, presentan amplios rangos de tolerancia a la inundación. Las especies leñosas perennes presentan un importante papel funcional al modificar de forma local las condiciones de humedad edáfica, elevación, materia orgánica, nutrientes, salinidad y radiación, creando micro-hábitat con menor estrés ambiental que la áreas desprovistas de especies perennes.

Las especies perennes destacan también por su productividad. Por ejemplo, para *Limoniastrum monoptalum* los valores de productividad oscilan entre 2.917 y 3.635  $\text{g m}^{-2} \text{año}^{-1}$ , mientras que para *Atriplex portulacoides* oscila entre 1.002 y 1.615  $\text{g m}^{-2} \text{año}^{-1}$  en poblaciones del sureste de Portugal (Neves *et al.*, 2007). La productividad anual de *A. macrostachyum* en el delta del Ebro fue estimada en 240  $\text{g m}^{-2} \text{año}^{-1}$  y 1.531  $\text{g m}^{-2} \text{año}^{-1}$  para *Sarcocornia fruticosa* (Curcó *et al.*, 2002). Pont *et al.*, (2002) registraron diferencias en cuanto a la producción, siendo *S. fruticosa* más productiva (1.123  $\text{g m}^{-2} \text{año}^{-1}$ ) que *A. macrostachyum* (294  $\text{g m}^{-2} \text{año}^{-1}$ ) en marismas del delta del Río Rhône (Francia).

El segundo gran componente lo constituyen las especies herbáceas anuales, principalmente gramíneas y leguminosas, que se establecen anualmente a partir del banco de semillas. Muchas de estas especies aprovechan las condiciones creadas por las especies perennes, estableciéndose, por ejemplo, entre los individuos de *Arthrocnemum macrostachyum* o *Suaeda vera*. Este grupo de especies presenta una dependencia respecto a oscilaciones anuales en humedad y salinidad edáfica propias de ecosistemas de clima mediterráneo. En estos casos el banco de semillas responde anualmente, estableciéndose unas u otras comunidades a partir de un grupo de especies presentes en el banco de semillas, el cual puede ser potencialmente bastante abundante, sobre todo en subtipos dominados por *Suaeda vera* (Marañón, 1998; García *et al.*, 1993).

Además, existe un tercer componente que debería tenerse en cuenta: se trata de las comunidades de macrófitos acuáticos sumergidos. Por ejemplo, en

áreas temporalmente inundadas con poblaciones de *Sarcocornia perennis* y, sobre todo, *Arthrocnemum macrostachyum* combinado con *Juncus subulatus* (142022 *Arthrocnemum macrostachyi-Juncetum subulati* Brullo & Furnari 1976, ver esquema sintaxonómico), se establece un conjunto de plantas acuáticas sumergidas constituidas por especies de caráceas (*Chara* spp., *Tolypella* spp., *Nitella* spp.), hepáticas (*Riella* spp.) y espermatofitas (*Ruppia* spp., *Althenia* spp., *Calitriche* spp.) que pueden contribuir de forma importante a la producción primaria durante parte del año (Espinar *et al.*, 2002; Espinar, 2006).

### 2.5.1. Factores abióticos

#### a) Salinidad

La salinidad constituye un elemento de control de la productividad y la zonación en tipos de hábitat salinos, tanto continentales como costeros.

En marismas mediterráneas del sureste peninsular existe una considerable variación estacional en las principales sales solubles en suelos. Estos patrones fueron diferentes para las comunidades de *Limonium* spp., *Arthrocnemum macrostachyum*, *Suaeda vera* y *Sarcocornia fruticosa* (Álvarez-Rogel *et al.*, 2000), con oscilaciones anuales mayores en las poblaciones de *Arthrocnemum macrostachyum* (Álvarez-Rogel y col, 2001). Dichos autores determinaron que el período de inundación y la salinidad total fueron las variables más importantes para explicar la zonación en marismas semiáridas mediterráneas con especies como *S. vera*, *A. macrostachyum* y *S. fruticosa*.

Ortiz *et al.* (1995), en estudios realizados en la costa mediterránea, indicaron que el suelo bajo poblaciones de *Arthrocnemum macrostachyum* presentaba valores de salinidad entre 137,2 y 78,5  $\text{dS m}^{-1}$ . En el caso de *Sarcocornia fruticosa*, la salinidad del suelo osciló entre 101,0 y 64,1  $\text{dS m}^{-1}$  en condiciones de inundación, y entre 48,8 y 29,4  $\text{dS m}^{-1}$  en zonas no inundadas; en el caso de las formaciones de *Limoniastrum* spp., los valores de salinidad del suelo oscilaron entre 33,6 y 4,1  $\text{dS m}^{-1}$ , dependiendo de la población.

Experimentos realizados en poblaciones de *A. macrostachyum* demuestran que esta especie puede to-

lerar concentraciones de sales muy elevadas, pero presenta mayor biomasa en salinidades entre 200 y 400 mM (Khan *et al.*, 2005).

Respecto a las especies anuales, la salinidad influye en gran medida sobre la dinámica del banco de semillas (Marañón, 1998), de modo que la diversidad de especies anuales disminuye cuando aumenta la salinidad (García *et al.*, 1993).

#### b) Elevación

La elevación condiciona el período de encharcamiento y, a veces, está estrechamente ligado a la salinidad y a las condiciones de óxido-reducción en el sedimento. La mayoría de las especies de este tipo de hábitat se organizan en un gradiente de elevación con valores característicos para algunas especies perennes.

*Sarcocornia perennis* ocupa áreas que se inundan regularmente (Castellanos *et al.*, 1994), mientras que *Sarcocornia fruticosa* ocupa generalmente áreas más elevadas y expuestas a salinidades más altas e inundaciones más esporádicas (Álvarez Rogel *et al.*, 2000).

*Sarcocornia perennis* ocupa áreas deprimidas, pero bien drenadas, en marismas y estuarios; no tolera elevadas concentraciones de sulfuro en el sedimento (ver revisión de Davy *et al.*, 2006), mientras que *Sarcocornia fruticosa* ocupa áreas más elevadas.

*Sarcocornia perennis* presenta dos subespecies, *S. perennis perennis* y *S. perennis alpini*. Redondo *et al.* (2007) determinaron, mediante experimentos de trasplantes en marismas mareales del Odiel, que *S. perennis* puede sobrevivir en áreas más deprimidas entre +2,26 y +2,84 m (Cero Hidrográfico Español), mientras que *S. alpini* sobrevive sólo a cotas entre +2,84 y +3,65 m. Los autores establecen que la elevada salinidad y el estrés hídrico impiden el establecimiento de *S. alpini* en áreas elevadas durante el verano, mientras que la intolerancia a sedimentos fuertemente reducidos dificulta el establecimiento de *S. perennis* en áreas deprimidas.

*Sarcocornia fruticosa* ocupa generalmente áreas más elevadas y de menor salinidad que *A. macrostachyum*, que puede tolerar situaciones de encharcamiento prolongado y elevadas concentraciones de sales asociadas a balsas salinas litorales.

*Sarcocornia fruticosa* y *Arthrocnemum macrostachyum* pueden ocupar suelos arenosos salinos de depresiones interdunares en el litoral mediterráneo (Álvarez-Rogel *et al.*, 2007).

### 2.5.2. Factores bióticos

#### a) Interacciones biológicas: Facilitación

Como en otros tipos de hábitat salinos, las plantas pueden interactuar positivamente (facilitación) mediante diversos procesos (Bertness, 1991; Bertness & Shumway, 1993; Callaway, 1994).

En este sentido, *Arthrocnemum* spp. desempeña un importante papel estructural en diversos ambientes costeros. En saladares áridos del norte de Egipto, por ejemplo, Sadek & Eldarier (1995) describen el importante papel que *A. macrostachyum* desempeña como especie pionera al facilitar la acumulación de materiales finos, humus y restos vegetales que aumentan la capacidad del suelo para retener agua y facilitar el establecimiento de especies anuales.

La cobertura de *Arthrocnemum* spp. favorece el establecimiento de especies anuales durante el otoño-invierno, como *Parapholis incurva* (Callaway, 1994; Callaway & Pennings, 2000). Además, los suelos bajo la cobertura de *Arthrocnemum* spp. presentan mayor elevación, menor salinidad y mayor humedad, pero menor intensidad de radiación solar debido a una considerable atenuación (Callaway, 1994).

Pugnaire *et al.* (2004) indican que *Arthrocnemum* desempeña un papel fundamental en la modificación de variables de suelo relacionadas con la dinámica de nutrientes (aumento de las concentraciones de materia orgánica, N, P y K) con la acreción y el aumento de la humedad del suelo. Estos autores observaron que las comunidades de especies anuales en el interior de *A. macrostachyum* eran manifiestamente diferentes que en zonas abiertas y presentan mayor biomasa. *A. macrostachyum* juega un papel fundamental en procesos de sucesión en balsas salinas litorales al facilitar el establecimiento de especies anuales, como *S. ramosissima* (Rubio-Casal *et al.*, 2001). Las poblaciones de *Spartina maritima* facilitan el establecimiento de *Sarcocornia perennis*, que se extiende de forma radial, relegando a *Spartina maritima* a los bordes del clon (Castellanos *et al.*, 2000; Figueroa *et al.*, 2003).

De forma general, puede concluirse que la presencia de especies perennes, habitualmente creciendo en baja cobertura, crea una enorme heterogeneidad espacial al modificar considerablemente las condiciones edáficas bajo su dosel, creando áreas manifiestamente diferentes a las áreas sin especies perennes.

#### b) Herbívoros

Una gran variedad de herbívoros consumen estas plantas, desde cangrejos hasta aves: el consumo de *Arthrocnemum* ssp. por el cangrejo *Uca tangeri* ha sido documentado por Wolfrath (1992). Sin embargo, el pastoreo por parte de ungulados terrestres ejerce una gran influencia sobre estas formaciones vegetales, porque puede afectar a la regeneración de zonas alteradas y restauradas (García *et al.*, 2007; García *et al.*, 2007).

El efecto más negativo del pastoreo en este tipo de hábitat se debe a las intensas alteraciones del sustrato que el pisoteo puede producir en zonas arcillosas, que implican modificaciones de perfiles salinos, enterramiento del banco de semillas o aplastamiento de las plantas. Estos efectos negativos se producen a pesar de que, al igual que en el tipo de hábitat 1320 Pastizales de *Spartina* (*Spartinion maritimae*), la movilidad del ganado entre zonas alteradas y no alteradas puede suponer una rápida entrada de propágulos que facilitan la recuperación de áreas alteradas y/o restauradas, por ejemplo en los Proyectos de Restauración de la Marisma Gallega y Marisma de Caracoles en Doñana (Espinar, comunicación personal).

#### c) Dispersión

*Atriplex* spp. o *Arthrocnemum* spp. pueden presentar una elevada flotabilidad, dispersándose fácilmente por flotación. Es frecuente que aves, como *Tringa totanus*, *Tringa erythropus* y *Limosa limosa*, consuman algunas especies como *Arthrocnemum* y *Suaeda* spp. (Sánchez *et al.*, 2005; Sánchez *et al.*, 2006), permitiendo la dispersión de propágulos a largas distancias.

#### d) Banco de semillas

El banco de semillas constituye un elemento fundamental para el mantenimiento de las poblaciones de especies anuales, tanto acuáticas como terrestres, en este tipo de hábitat (Marañón, 1998; Grillas *et al.*, 1993; Espinar & Clemente, 2007).

Se dispone de menos información referente a la disponibilidad y abundancia del banco de semillas para especies perennes (ver Marañón, 1998; Espinar *et al.*, 2005b). En otras áreas mediterráneas, el banco de semillas de *A. macrostachyum* puede ser muy denso, aumentando desde áreas de marismas bajas hasta marismas altas, con más de 141.000 semillas m<sup>-2</sup> en marismas de Pakistán (Gul & Khan, 1998).

#### e) Germinación

La mayoría de las especies perennes características de este tipo de hábitat presentan los patrones típicos de germinación de especies tolerantes a la salinidad. La germinación puede producirse a salinidades elevadas, su velocidad se retrasa al aumentar la salinidad y las condiciones hipersalinas inhiben la germinación, pero sin que exista una pérdida de viabilidad de las semillas.

La germinación en *A. macrostachyum* se retrasa al aumentar la salinidad, y la exposición a salinidades elevadas, incluso, estimula su germinación (Rubio-Casal *et al.*, 2003). En *Sarcocornia perennis* y *Sarcocornia fruticosa* la respuesta a la salinidad durante la germinación parece reflejar las condiciones de salinidad en cada zona del gradiente que ocupan estas dos especies en este tipo de hábitat (Redondo y col, 2004). En especies como *Juncus subulatus* existe una gran tolerancia a la salinidad durante la germinación, pero una elevada pérdida de viabilidad cuando las semillas son expuestas a salinidades elevadas durante largos períodos de tiempo (Espinar *et al.*, 2005; Espinar *et al.*, 2006).

La exposición previa de semillas a salinidades elevadas parece acelerar la germinación cuando las semillas son expuestas a bajas salinidades en *Sarcocornia fruticosa* y *A. macrostachyum* (Pujol *et al.*, 2000). *A. macrostachyum* tolera concentraciones salinas elevadas durante la germinación (Vicente *et al.*, 2007).

En referencia a las especies anuales de este tipo de hábitat, la dinámica del banco de semillas y las condiciones que controlan la dormancia y germinación de estas especies resultan factores decisivos en tipos de hábitat salinos. Al igual que en el tipo de hábitat 1310 Vegetación halonitrófila anual sobre suelos salinos poco evolucionados, la salinidad puede presentar elevadas oscilaciones estacionales, sobre todo en áreas de clima mediterráneo o húmedales interiores de carácter endorreico.

Todo un conjunto de estrategias de germinación (principalmente como respuesta a la salinidad y humedad edáfica) producen que la germinación y establecimiento de las plántulas se produzca en situaciones de baja salinidad y elevada humedad edáfica, condiciones que asegurarán el éxito reproductivo y el aporte de semillas al suelo, por lo que se garantizará el mantenimiento de las poblaciones en el área. En este sentido, el banco de semillas de especies anuales de estos tipos de hábitat se comporta como una reserva potencial de todas las especies presentes en el área; en cada situación se producen “ventanas de germinación” que permitirán el establecimiento de unas u otras especies, dependiendo de sus requerimientos (principalmente condiciones de salinidad y humedad edáfica (ver Noe & Zedler, 2000; Noe & Zedler, 2001a; Noe & Zedler, 2001b; Noe, 2002.). En tipos de hábitat compuestos por pastizales salinos se han detectado pocas similitudes entre las especies presentes en la vegetación en un determinado momento y la composición del banco de semillas, es decir, las especies que potencialmente podrían establecerse anualmente en cada localidad. A partir de un banco de semillas rico en especies, se establecen en cada estación unas u otras especies dependiendo de las condiciones ambientales (Marañón, 1998; Egan y Ungar, 2000).

Al igual que en el tipo de hábitat 1310, muchas de las especies anuales de este tipo de hábitat se comportan como especies invasoras en marismas costeras de clima mediterráneo de la costa oeste de EEUU (Kotanen *et al.*, 1997; Kolb *et al.*, 2002; Seabloom *et al.*, 2003a; Seabloom *et al.*, 2003b; Norton *et al.*, 2007)

#### f) Perturbaciones: alteraciones hidrológicas y del sustrato

Al igual que en el tipo de hábitat 1310, la salinidad del suelo y sus patrones de variación estacional constituyen un elemento de control de la abundancia relativa de las distintas especies en este tipo de hábitat. Todas las modificaciones del hábitat que cambien esta dinámica afectarán a estas comunidades.

Ibáñez y col (2002) concluyen que impactos humanos como diques asociados a ríos y estuarios, la construcción de embalses o la introducción de un gran número de herbívoros pueden alterar la productividad, diversidad y patrones de sucesión en comunidades vegetales asociadas al tipo de hábitat

1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornetea fruticosi*). Modificaciones en la dinámica de inundación y de humedad edáfica pueden ocasionar cambios importantes en la composición de estas comunidades, como ha sido constatado en tipos de hábitat salinos costeros de clima mediterráneo (Álvarez-Rogel *et al.*, 2007).

Castellanos *et al.* (2000) destacan la importancia de mantener la dinámica natural de drenado en el mantenimiento de la zonación y los patrones de sucesión en hábitat litorales. La modificación de la dinámica del drenaje natural de las áreas litorales perturba los gradientes de salinidad del área en cuestión. Las modificaciones más comunes de esta dinámica natural son (ver Allison, 1995): la construcción de diques y drenaje para cultivos, o para la creación de explotaciones salineras, las construcciones de carreteras o caminos litorales, las adaptaciones para el depósito de materiales procedentes de dragados, los propios dragados y la construcción de canales para facilitar la navegación, los drenados planificados para eliminar mosquitos, los diques contra mareas, etc.

Los suelos hipersalinos bajo clima mediterráneo resultan ser uno de los ecosistemas más difíciles de restaurar (Zedler *et al.*, 2003; ver también García *et al.*, 2007; García *et al.*, 2007 para el caso de las marismas de Doñana). Esta dificultad se debe, principalmente, a factores asociados a: (1) la remoción de los horizontes salinos, y (2) las alteraciones topográficas, ya que este tipo de hábitat es muy sensible a ligeras variaciones que incidan sobre los procesos de inundación. Por las mismas razones, este tipo de hábitat resulta especialmente sensible a alteraciones del suelo por pisoteo producido, bien por una presión ganadera excesiva o por el paso de vehículos a motor.

## 2.6. SUBTIPOS (en función de la presencia de especies perennes)

Existen pocos trabajos que proporcionen datos de composición florística combinados con datos ambientales que puedan utilizarse como base para determinar distintos subtipos (ver García *et al.*, 1993; Álvarez-Rogel *et al.*, 2000; Espinar *et al.*, 2002).

Atendiendo exclusivamente a la presencia de especies perennes de tipos de hábitat litorales, se po-

drían proponer cuatro subtipos básicos como aproximación preliminar. Los cuatro subtipos pueden, además, presentar pastizales de especies anuales más o menos diversos y de mayor o menor productividad con importantes variaciones estacionales en su composición.

*Arthrocnemum macrostachym* es una especie de gran versatilidad ecológica, presente en casi todos los subtipos. Los distintos subtipos pueden variar, en general, con relación al carácter continental o litoral de cada localidad. Estos subtipos responderían a la zonación típica de comunidades costeras (salinidad, inundación).

---

### I. Marismas bajas mareales

---

Compuestas por *Sarcocornia perennis*, *Sarcocornia alpini*, *Sarcocornia fruticosa*, *Halimione portulacoides*, pudiendo estar acompañadas por *Arthrocnemum macrostachym*. Ocupan áreas deprimidas con influencia mareal frecuente que les proporciona la humedad edáfica necesaria, pero sin inundación prolongada.

---

### II. Marismas bajas no mareales

---

Compuestas por *Arthrocnemum macrostachym* junto con *Juncus subulatus*, pudiendo estar acompañadas por *Sarcocornia perennis* y *Scirpus maritimus*. Ocupan áreas deprimidas de áreas de marismas relativamente aisladas de la influencia mareal y, sometidas a inundaciones periódicas. A menudo sobre suelos más salinos que el subtipo 1.

---

### III. Marismas altas mareales

---

Compuestas por *Limoniastrum monopetalum*, *Artemisia gallica* y *Arthrocnemum macrostachym*. Ocupan áreas elevadas con levés y bordes de cauces de estuarios o áreas litorales con influencia mareal variable. Ocupan suelos con baja salinidad y bien drenados que rara vez se inundan, pero mantienen una cierta humedad edáfica sin alcanzar concentraciones de sales elevadas.

---

### IV. Marismas altas no mareales

---

Compuestas por *Suaeda vera* y *Arthrocnemum macrostachym*. Subtipo muy frecuente en marismas en avanzado estado de evolución, aisladas de la influencia mareal y en áreas elevadas. Ocupan suelos con inundación esporádica, de baja salinidad y muy bien drenados. Pueden estar acompañados por pastizales muy diversos, ricos en especies de leguminosas y gramíneas.

## 2.7. EXIGENCIAS ECOLÓGICAS

No se dispone de la información cuantitativa necesaria para determinar de forma exacta las exigencias ecológicas de los subtipos propuestos.

### Especies características y diagnósticas

En el anexo 1 de la presente ficha se incluye un listado de las especies características y diagnósticas aportado por la Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas (SEBCP), la Sociedad Española de Ornitología (SEO) y la Asociación Herpetológica Española (AHE).

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

Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación:

*Riella helicophylla* (Bory & Mont.) Mont.

En el anexo 1 de la presente ficha se incluye un listado adicional de las especies incluidas en los anexos II, IV y V de la Directiva de Hábitats (92/43/CEE) y en el anexo I de la Directiva de Aves (79/409/CEE) aportado por la Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas (SEBCP), la Asociación Herpetológica Española (AHE) y la Sociedad Española de Ornitología (SEO).



## 3. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN

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

El uso de fotografías aéreas es una herramienta muy útil para delimitar el área ocupada por el tipo de hábitat 1420, así como para iniciar un protocolo de seguimiento de su superficie. Por su carácter perenne, la presencia de las especies típicas es fácilmente reconocible usando, por ejemplo, fotografías de falso color a escala 1:10.000. La presencia de otras especies anuales ha de ser constatada mediante reconocimientos en campo.

Dada la importancia ecológica y desde el punto de vista de bienes y servicios de este tipo de hábitat, y considerando la enorme presión a la que están sometidos, sobre todo en áreas costeras, es aconsejable conservar toda la superficie presente en cada área biogeográfica.

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

Se pueden considerar todas las especies perennes por su papel estructural sobre otras especies anuales y por su facilidad para reconocerlas. También es necesario considerar las especies de *Limonium* presentes en este tipo de hábitat debido a su importancia desde el punto de vista de la conservación, entre ellas *Limonium virgatum*, *Limonium diffusum*, *Limonium ferulaceum*, *Limonium densissimum*, *Limonium girardianum*, *Limonium bellidifolium*, *Limonium gmelinii*.

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

### 3.3. EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA Y FUNCIONES

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

#### a) Variable 1: cobertura-densidad de la población

- *Tipo de variable (estructural/funcional)*: tipo funcional.
- *Aplicabilidad (obligatoria/recomendada)*: obligatoria.
- *Propuesta de métrica*: cobertura-densidad.
- *Procedimiento de medición*: fotografías aéreas (ortofotografías). Superficie ocupada.
- *Tipología de "Estados de conservación"*: la cobertura y/o densidad de la población puede ser una buena estima de su productividad y su estado de conservación. Estos criterios han de ser definidos para el tipo de hábitat 1420 en base al estudio de localidades de referencia.

#### b) Variable 2: presencia de especies típicas y/o de interés para la conservación

- *Tipo de variable (estructural/funcional)*: tipo estructural.
- *Aplicabilidad (obligatoria/recomendada)*: obligatoria.
- *Propuesta de métrica*: cobertura-densidad.
- *Procedimiento de medición*: fotografías aéreas. Muestreo directo. Uso de transectos.
- *Tipología de "Estados de conservación"*: es recomendable realizar un estudio detallado de las especies típicas para cada tipo de hábitat. Se pueden tomar como referencia las especies propuestas en este documento. Además, sería conveniente constatar la presencia de algunas especies de interés como *Limonium* spp.

#### c) Variable 3: Diversidad de especies (riqueza en especies, equitatividad, diversidad)

Existe una gran variedad de índices para evaluar la estructura de una comunidad; tales combina-

ciones serán válidas mientras se basen en los dos parámetros principales: la riqueza de especies y su equitatividad (Magurran, 1991).

- *Tipo de variable (estructural/funcional)*: tipo estructural.
- *Aplicabilidad (obligatoria/recomendada)*: obligatoria.
- *Propuesta de métrica*: índice de diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ), índice de riqueza de especies ( $S$ ), e índice de equitatividad de Pielou.
- *Procedimiento de medición*: muestreo de poblaciones y cálculo de índices de diversidad. Procedimiento de muestreo directo. Uso de cuadrantes ( $0,5 \times 0,5$ ).
- *Tipología de "Estados de conservación"*: no se dispone de valores de referencia, por lo que deberán ser estimados para este tipo de hábitat. En general, las formaciones anuales son más diversas porque pueden responder mejor a variaciones anuales en las variables que afectan al establecimiento de las distintas especies (como la salinidad y la humedad edáfica) garantizando, así, una cobertura y producción primaria en distintas condiciones ambientales a lo largo del año.

**d) Variable 4: banco de semillas (diversidad potencial de especies)**

- *Tipo de variable (estructural/funcional)*: tipo estructural.
- *Aplicabilidad (obligatoria/recomendada)*: recomendada. Importante para las comunidades anuales que constituyen este tipo de hábitat.
- *Propuesta de métrica*: índices de diversidad.
- *Procedimiento de medición*: muestro directo. Toma de muestras de suelo y uso de protocolos de análisis del banco de semillas.
- *Tipología de "Estados de conservación"*: similar a la variable 3. En general, un banco de semillas más diverso indica un mejor estado de conservación. Obviamente, se han de establecer los valores en base al estudio de ecosistemas de referencia.

**e) Variable 5: grado de alteración física del suelo**

- *Tipo de variable (estructural/funcional)*: tipo estructural.

- *Aplicabilidad (obligatoria/recomendada)*: obligatoria. Muy importante en sustratos arcillosos.
- *Propuesta de métrica*: valoración del porcentaje del suelo que presenta alteración directa, como pisoteo de ganado o tránsito de vehículos.
- *Procedimiento de medición*: muestreo directo. Uso de cuadrantes para estimar el nivel de alteración y su persistencia en el tiempo.
- *Tipología del "Estados de conservación"*: se considerarán con un estado de conservación óptimo aquellas áreas que no presenten alteración del sustrato por pisoteo de ganado o tránsito de vehículos. Se podrían estimar situaciones intermedias en base al estudio de ecosistemas de referencia.

**f) Variable 6: seguimiento de la dinámica de inundación/humedad edáfica/salinidad**

- *Tipo de variable (estructural/funcional)*: tipo funcional.
- *Aplicabilidad (obligatoria/recomendada)*: obligatoria.
- *Propuesta de métrica*: duración y estacionalidad de la inundación, porcentaje de humedad en el suelo y concentración salina total. Es recomendable también la determinación de la composición salina (iones principales y su proporcionalidad).
- *Procedimiento de medición*: muestreo directo de suelos.
- *Tipología de "Estados de conservación"*: se han de establecer los valores en base al estudio de ecosistemas de referencia. Este conjunto de variables tiene gran importancia ya que puede inducir cambios directos en la composición de las comunidades o en la dinámica del banco de semillas.

**g) Variable 7: seguimiento de nutrientes en el suelo (fósforo y nitrógeno)**

- *Tipo de variable (estructural/funcional)*: tipo funcional.
- *Aplicabilidad (obligatoria/recomendada)*: obligatoria.
- *Propuesta de métrica*: concentraciones totales de P y N en suelos y su disponibilidad (ppm o % peso seco).
- *Procedimiento de medición*: muestreo directo. Toma de muestras de suelos/sedimentos. Protocolos para la cuantificación de nutrientes en suelos y/o sedimentos (Golterman, 2004).

- *Tipología de “Estados de conservación”*: a determinar en base al estudio de ejemplos de referencia. De especial interés es contar con series temporales de estas variables para evaluar su evolución y el posible efecto de las alteraciones antrópicas.

#### b) Variable 8: alteraciones hidrológicas

Presencia de diques, dragados y/o alteraciones de la dinámica de inundación que puedan afectar a la salinidad y período de inundación. Presencia de estructuras que modifiquen la influencia relativa de aguas no salinas.

- *Tipo de variable (estructural/funcional)*: ambos tipos.
- *Aplicabilidad (obligatoria/recomendada)*: obligatoria.
- *Propuesta de métrica*: por definir.
- *Procedimiento de medición*: teledetección.

- *Tipología de “Estados de conservación”*: por definir. Las condiciones de referencia tienen que ser definidas.

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

Es necesario el seguimiento de localidades de referencia con objeto de establecer un protocolo para determinar el estado de conservación de este tipo de hábitat. Para muchas de las variables propuestas no se conocen los valores que han de considerarse como óptimos para determinar su estado de conservación. Como en el caso de otros tipos de hábitat salinos, se propone como punto de partida el siguiente protocolo (ver tabla 3.1), que contempla variables que afectan a las especies vegetales que potencialmente pueden ocupar este tipo de hábitat.

Variable	ESTADO DE CONSERVACIÓN		
	Favorable	Desfavorable –Inadecuado–	Desfavorable –Malo–
1. Cobertura de quenopodiáceas perennes	Elevada cobertura		Baja cobertura
2. Especies típicas de interés	Todas las especies típicas presentes		Ausencia de especies típicas
3. Diversidad	Elevada diversidad		Baja diversidad
4. Banco de semillas	Elevada diversidad		Baja diversidad
5. Alteración del sustrato	< 10% del área total	10% ≤ área < 25%	> 25% del área total
6. Dinámica de humedad edáfica/salinidad	Mantenimiento de la dinámica estacional de salinidad/humedad en suelo		Alteración en la variabilidad estacional salinidad/humedad edáfica.
7. Nutrientes	Suelos no eutrofizados		Aumento de P o N en suelo. Eutrofización
8. Alteraciones hidrológicas	Sin alteraciones		Presencia de estructuras que alteran la hidrología

Tabla 3.1

Criterios para la evaluación del estado de conservación del tipo de hábitat de interés comunitario 1420.

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

##### Seguimiento intensivo

- a) Caracterización inicial. Determinación del estado de conservación usando las variables propuestas en el apartado anterior.

- b) Seguimiento del estado de conservación con una frecuencia, al menos, anual.

Se proponen las siguientes “estaciones de referencia” de este tipo de hábitat en localidades costeras:

- Marismas de Santoña, Victoria y Joyel. Código ES1300007.

- Marismas de Doñana, incluidas en la red REDOTE (<http://www.redote.org/>). Código ES00000024 (incluidas en Bahía de Cádiz. Código ES0000140).
- Saladares de Cordovilla y Agramón. ES42100011.

#### Seguimiento de baja intensidad

- Caracterización inicial. Determinación del estado de conservación usando las variables propuestas en el apartado anterior.
- Seguimiento de baja intensidad (al menos, cada 5 años).

Se proponen todas las localidades donde se ha constatado la presencia de este tipo de hábitat en España (*Atlas de los Hábitat de España*). Asimismo, se considera necesaria una revisión en profundidad de las áreas que potencialmente podrían contener este tipo de hábitat, con el objetivo de detectar posibles localidades no registradas en el Atlas de los Hábitat de España.

### 3.4. EVALUACIÓN DE LAS PERSPECTIVAS DE FUTURO

No se tiene información cuantitativa suficiente para evaluar el estado de conservación del tipo de hábitat 1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornetea fruticosi*) en España.

VALORACIÓN	
REGIÓN BIOGEOGRÁFICA MEDITERRÁNEA	
Perspectivas futuras	XX

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

VALORACIÓN	
REGIÓN BIOGEOGRÁFICA ATLÁNTICA	
Perspectivas futuras	XX

Tabla 3.2

Valoración de las perspectivas de futuro del tipo de hábitat de interés comunitario 1420.

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

Para cada localidad se propone, a modo de procedimiento estándar, un protocolo basado en la presencia de variables antrópicas que pudieran afectar la

estructura y función del tipo de hábitat 1420, de forma similar al propuesto para otros tipos de hábitat salinos (ver tabla 3.3).

Variable	ESTADO DE CONSERVACIÓN		
	Favorable	Desfavorable -Inadecuado-	Desfavorable -Malo-
Cambio dinámica inundación	Sin cambios		Cambios manifiestos
Aporte de nutrientes/uso agrícola	Sin aportes/sin cultivos agrícolas		Aporte nutrientes/cultivos agrícolas
Alteración del suelo	Sin alteración del suelo		Alteración manifiesta
Fragmentación de poblaciones	Sin fragmentación		Fragmentación/pérdida parcial del hábitat
Vertidos y/o residuos	Sin vertidos		Presencia de vertidos de áridos o aguas residuales

Tabla 3.3

Criterios para la evaluación del estado conjunto de conservación del tipo de hábitat de interés comunitario 1420 atendiendo a diferentes variables antrópicas.



## 4. RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

Las principales recomendaciones para la conservación de este hábitat coinciden con las propuestas para otros tipos de hábitat salinos:

- Evitar, en la medida de lo posible, la fragmentación de este tipo de hábitat. En el caso de hábitat existentes, aumentar la conectividad entre localidades aisladas.
- Evitar el pastoreo y la carga ganadera excesiva. En particular en suelos arcillosos, el pisoteo excesivo puede producir daños importantes a este tipo de hábitat.
- Evitar el paso de vehículos a motor en estas áreas, sobre todo en suelos arcillosos, cuando las condiciones de humedad edáfica sean elevadas o los suelos se encuentren encharcados.
- Mantener la dinámica de oscilaciones en la humedad y salinidad edáfica asociada a climas mediterráneos. Cualquier alteración de este régimen (diques, inundación, desecación o variaciones del nivel freático) incidiría sobre las relaciones de competencia y los patrones de zonación de especies típicas, así como sobre los procesos de reclutamiento de especies a partir del banco de semillas y sobre la viabilidad de éstas.
- En referencia a tipos de hábitat continentales, es recomendable reducir, en lo posible, la presión agrícola sobre áreas circundantes e intentar incentivar el uso sostenible del regadío, así como reducir el exceso de fertilizantes.
- Desarrollar programas de difusión y concienciación social sobre el valor de este tipo de hábitat y su importancia ecológica, funcional y paisajística.





## 5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

### 5.1. BIENES Y SERVICIOS

Este tipo de hábitat posee los valores que habitualmente se asocian a humedales, estuarios y ecosistemas costeros en general.

### 5.2. LÍNEAS PRIORITARIAS DE INVESTIGACIÓN

- Promover la investigación dirigida a la cuantificación de las variables que determinan la estructura y función del tipo de hábitat de interés comunitario 1420. Es necesario, a su vez, desarrollar líneas de trabajo que permitan definir y delimitar los subtipos propuestos.
- Es necesario el estudio de localidades de este tipo de hábitat en España para establecer los valores de referencia de las variables propuestas de las que depende su estado de conservación. Igualmente, es imprescindible establecer las bases para el seguimiento temporal de las localidades de referencia.
- Determinar cómo la presencia de especies invasoras modifica los mecanismos de control biológico (facilitación y competencia) y sucesión en este tipo de hábitat y sus relaciones con tipos de hábitat colindantes (1310 Vegetación halonitrófila anual sobre suelos salinos poco evolucionados, 1410 Pastizales salinos atlánticos (*Glauco-Puccinellietalia maritimae*) y 1330 Pastizales salinos mediterráneos (*Juncetalia maritimi*)).

- Evaluar la importancia relativa de las causas que condicionan que unas comunidades sean más susceptibles a ser colonizadas por especies invasoras que otras, así como la capacidad de las distintas especies nativas para “resistir” estas invasiones.
- Incentivar la colaboración científica internacional con centros de investigación en países donde muchas de las especies nativas de este tipo de hábitat se comportan como invasoras y donde se lleva a cabo un seguimiento de las mismas desde hace décadas (por ejemplo, en la costa oeste de EE.UU.). Incentivar la colaboración científica internacional con países de la cuenca mediterránea (Europa y norte de África, Oriente Próximo), donde estas comunidades ocupan grandes áreas.





## 6. BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA DE REFERENCIA

- ALLISON, S.K., 1995. Recovery from Small-Scale Anthropogenic Disturbance by Northern California SALT Marsh Plant Assemblages. *Ecological applications* 5: 693-702.
- ALVAREZ-ROGEL, J., ARIZA, F.A. & SILLA, R.O., 2000. Soil Salinity and Moisture Gradients and Plant Zonation in Mediterranean Salt Marshes of Southeast Spain. *Wetlands* 20: 357-372.
- ALVAREZ-ROGEL, J., SILLA, R.O. & ARIZA, F.A., 2001. Edaphic Characterization and Soil Ionic Composition Influencing Plant Zonation in a Semiarid Mediterranean Salt Marsh. *Geoderma* 99: 81-88.
- ALVAREZ-ROGEL, J.L., CARRASCO, C.M. & MARIN MARTINEZ-SANCHEZ, J.J., 2007. Soils of a Dune Coastal Salt Marsh System in Relation to Groundwater Level, Micro-Topography and Vegetation Under Semiarid Mediterranean Climate in SE Spain. *Catena* 69: 111-121.
- BERTNESS, M.D., 1991. Interspecific Interactions Among High Marsh Perennials in a New England Salt Marsh. *Ecology* 72: 125-137.
- BERTNESS, M.D. & SHUMWAY, S. W., 1993. Competition and Facilitation in Marsh Plants. *American Naturalist* 142: 718-724.
- CASTELLANOS, E.M., FIGUEROA, M.E. & DAVY, A.J., 1994. Nucleation and Facilitation in Salt-marsh Succession: Interactions Between *Spartina maritima* and *Arthrocnemum perenne*. *Journal of Ecology* 82: 239-248.
- CASTELLANOS, ELOY M., NIEVA, F., JAVIER, J., CASTILLO, JESÚS M., LUQUE, CARLOS J. & FIGUEROA, M.E., 2000. Successional and Competitive Mechanisms During Early Succession in a Tidal Salt-Marsh. *Proceedings IAVS Symposium*. pp 67-70.
- CALLAWAY, R.M., 1994. Facilitative and Interfering Effects of *Arthrocnemum subterminale* on Winter Annuals. *Ecology* 75: 681-686.
- CALLAWAY, R.M. & PENNING, S.C., 2000. Facilitation may Buffer Competitive Effects: Indirect and Diffuse Interactions Among Salt Marsh Plants. *American Naturalist* 156: 416-424.
- CURCÓ, A.C., IBÁÑEZ, J., DAY, W. & PRAT, N., 2002. Net Primary Production and Decomposition of Salt Marshes of the Ebre Delta (Catalonia, Spain). *Estuaries and Coasts* 25: 1.559-2.723.
- DAVY, A.J., BISHOP, G.F., MOSSMA, H., REDONDO-GÓMEZ, S., CASTILLO, J.M., CASTELLANOS, E. M., LUQUE, T. & FIGUEROA, M.E., 2006. Biological Flora of the British Isles: *Sarcocornia perennis* (Miller). Scott, A.J. *Journal of Ecology* 94: 1.035-1.048.
- EGAN, T.P. & UNGAR, I.A., 2000. Similarity Between Seed Bank and Aboveground Vegetation Along a Salinity Gradient. *Journal of Vegetation Science* 11: 189-194.
- ESPINAR, J.L., 2006. The Importance of Sample Size for the Detection of a Biomass-Diversity Pattern in Mediterranean Wetlands. *Journal of Vegetation Science* 17: 227-232.
- ESPINAR, J.L., GARCÍA, L.V., GARCÍA MURILLO, P., & TOJA, J., 2002. Submerged Macrophyte Zonation in a Mediterranean Salt Marsh: A Facilitation Effect from Established Helophytes? *Journal of Vegetation Science* 13: 831-840.
- ESPINAR, J.L., GARCÍA, L.V. & CLEMENTE, L., 2005. Seed Storage Conditions Changes the Germination Pattern of Clonal Growth Plants in Mediterranean Salt Marshes. *American Journal of Botany* 92: 1094-1101.
- ESPINAR, J.L., THOMPSON, K. & GARCIA L.V., 2005b. Timing of Seed Dispersal Generates a Bimodal Seed Bank Depth Distribution. *American Journal of Botany* 92: 1759-1763.
- ESPINAR, J.L., GARCÍA, L.V., FIGUEROA, J., GREEN, A.J. & CLEMENTE, L., 2006. Effects of Salinity and Ingestion by Ducks on Germination Patterns of *Juncus subulatus* Forskal Seeds. *Journal of Arid Environment* 66: 376-383.
- ESPINAR, J.L. & CLEMENTE, L., 2007. The Impact of Vertic Soil Cracks on Submerged Macrophyte Diaspore Bank Depth Distribution in Mediterranean Temporary Wetlands. *Aquatic Botany* 87: 325-328.

- FIGUEROA, M.E., CASTILLO, J.M., REDONDO, S., LUQUE, T., CASTELLANOS, E.M., NIEVA, F.J., LUQUE, C.J., RUBIO-CASAL, A.E. & DAVY, A.J., 2003. Facilitated Invasion by Hybridization of *Sarcocornia* Species in a Salt-Marsh Succession *Journal of Ecology* 91: 000-000.
- GARCÍA, L.V., MARANON, T., MORENO, A. & CLEMENTE, L., 1993. Above-Ground Biomass and Species Richness in a Mediterranean Salt Marsh. *Journal of Vegetation Science* 4: 417-424.
- GARCÍA, L.V., FALCES, L., GUTIÉRREZ, E., ESPINAR, J.L., CARA, J.S. & FLORIDO, M.C., 2007. Evolución del suelo y vegetación en zonas restauradas de las Marismas de Doñana, en presencia y ausencia de ganadería. En: Bellinfante, N. & Jordán, A. (eds.) *Tendencias actuales de la ciencia del suelo*. Sevilla. ISBN 978-84-690-4129-1. pp 331-342.
- GARCÍA, L.V., GUTIÉRREZ, E., ESPINAR, J.L., CARA, J.S., CAMACHO, J., JORDÁN, A. & CLEMENTE, L., 2007. La restauración de la Marisma Gallega (Parque Natural de Doñana): efectos en las características superficiales del suelo. En: Bellinfante, N. & Jordán, A. (eds.) *Tendencias actuales de la ciencia del suelo*. Sevilla. ISBN 978-84-690-4129-1. pp 210-219.
- GRILLAS, P., GARCIA-MURILLO, P., GEERTZ-HANSEN, O., MARBÁ, N., MONTES, C., DUARTE, C.M., TAN HAM, L. & GROSSMANN, A., 1993. Submerged Macrophyte Seed Bank in a Mediterranean Temporary Marsh: Abundance and Relationship with Established Vegetation. *Oecologia* 94: 1-6.
- GOLTERMAN, H.L., 2004. *The Chemistry of Phosphate and Nitrogen Compounds in Sediments*. Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers. 251 p.
- GUL, B. & KHAN, M.A., 1998. Populations Characteristics of the Coastal Halophyte *Arthrocnemum macrostachyum*. *Pakistan Journal of Botany* 30: 189-197.
- IBÁÑEZ, C., DAY, J.W. & PONT, D., 2002. Primary Production and Decomposition of Wetlands of the Rhone Delta, France: Interactive Impacts of Human Modifications and Relative Sea Level Rise. *Journal of Coastal Research* 15: 717-731.
- KHAN, M.A., UNGAR, I.A. & SHOWALTER, A.M., 2005. Salt Simulation and Tolerance in an Intertidal Stem-Succulent Halophyte. *Journal of Plant Nutrition* 28: 1.365-1.374.
- KOTANEN, P.M., 1997. Effects of Experimental Soil Disturbance on Vegetation by Natives and Exotics in Coastal California Meadows. *Journal of Applied Ecology* 34: 631-644.
- KOLB, A., ALPERT, P., ENTERS, D. & HOLZAPFEL, C., 2002. Patterns of Invasion Within a Grassland Community. *Journal of Ecology* 90: 871-881.
- MAGURRAN, A. E., 1991. *Ecological Diversity and its Measurement*. London: Chapman & Hall.
- MARAÑÓN, T., 1998. Soil Seed Bank and Community Dynamics in an Annual-Dominated Mediterranean Salt-Marsh. *Journal of Vegetation Science* 9: 371-378.
- NEVES, J.P., FERREIRA L.F., SIMOES M.P. & GAZARINI, L.C., 2007. Primary Production and Nutrient Content in Two Salt Marsh Species, *Atriplex portulacoides* L. and *Limoniastrum monopetalum* L., in Southern Portugal. *Estuaries and Coast* 30: 459-468.
- NOE, G.B., 2002. Temporal Variability Matters: Effects of Constant vs. *Varying Moisture and Salinity on Germination* 72: 427-443.
- NOE, G.B. & ZEDLER, J.B., 2000. Differential Effects of Four Abiotic Factors on the Germination of Salt Marsh Annuals. *American Journal of Botany* 87: 1.679-1.692.
- NOE, G.B. & ZEDLER, J.B., 2001. Spatio-Temporal Variation of Salt Marsh Seedling Establishment in Relation to the Abiotic and Biotic Environment. *Journal of Vegetation Science* 12: 61-74.
- NORTON, J.B., MONACO, T.A. & NORTON, U., 2007. Mediterranean Annual Grasses in Western North America: Kids in a Candy Store. *Plant and Soil* 298: 1-5.
- ORTIZ, R., ROGEL, J.A. & ALCARAZ, F., 1995. Soil Vegetation Relationships in Two Coastal Salt Marshes in Southeastern Spain. *Arid Soil Research and Rehabilitation* 9: 481-493.
- PUJOL, J.A., CALVO, J.F. & RAMIREZ-DIAZ, L., 2000. Recovery of Germination from Different Osmotic Conditions by Four Halophytes from Southeastern of Spain. *Annal of Botany* 85: 279-286.
- PONT, D., DAY, J.W., HENSEL, P., FRANQUET, E., TORRE, F., RIOUAL, P., IBANEZ, C. & COULET, E., 2002. Response Scenarios for the Deltaic Plain of the Rhône in the Face of an Acceleration in the Rate of Sea-Level Rise with Special Attention to *Salicornia*-Type Environments. *Estuaries* 25: 337-358.

- PUGNAIRE, F.I., ARMAS, C. & VALLADARES, F., 2004. Soil as a Mediator in Plant-Plant Interactions in a Semi-Arid Community. *Journal of Vegetation Science* 15: 85-92.
- RUBIO-CASAL, A.E., CASTILLO, J.M., LUQUE, C.J. & FIGUEROA, M.E., 2003. Influence of Salinity on Germination and Seeds Viability of Two Primary Colonizers of Mediterranean Salt Pans. *Journal of Arid Environments* 53: 145-154.
- RUBIO-CASAL, A.E., CASTILLO, J.M., LUQUE, C.J., FIGUEROA, M.E., 2001. Nucleation and Facilitation in Salt Pans in Mediterranean Salt Marshes. *Journal of Vegetation Science* 12: 761-770.
- REDONDO, S.A., RUBIO-CASAL, E., CASTILLO, J.M., LUQUE, C.J., ÁLVAREZ, A.A., LUQUE, T. & FIGUEROA, M.E., 2004. Influences of Salinity and Light on Germination of Three *Sarcocornia* Taxa With Contrasted Habitats. *Aquatic Botany* 78: 255-264.
- SÁNCHEZ, M.I., GREEN, A.J. & CASTELLANOS, E.M., 2005. Seasonal Variation in the Diet of Red-Shank *Tringa Totanus* in the Odiel Marshes, Southwest Spain: A Comparison of Faecal and Pellet Analysis. *Bird Study* 52: 210-216.
- SÁNCHEZ, M.I., GREEN, A.J. & CASTELLANOS, E.M., 2006. Internal Transport of Seeds by Migratory Waders in the Odiel Marshes, South-West Spain: Consequences for Long-Distance Dispersal. *J. Avian Biol.* 37: 201-206.
- SADEK, L.A. & ELDARIER, S.M., 1995. Cyclic Vegetation Change and Pattern in a Community of *Arthrocnemum macrostachyum* in Mediterranean Coastal Desert. *Journal of arid Environment* 31: 67-76.
- SEABLOOM, E.W., BORER, E.T., BOUCHER, V.L., BURTON, R.S., COTTINGHAM, K.L., GOLDWASSER, L., GRAM, W.K., KENDALL, B.E. & MICHELLI, F., 2003b. Competition, Seed Limitation, Disturbance, and Reestablishment of California Native Annual Forbs. *Ecological Applications* 13: 575-592.
- SEABLOOM, E.W., HARPOLE, W.S, REICHMAN, O. J. & TILMAN, D., 2003b. Invasion, Competitive Dominance, and Resource Use by Exotic and Native California Grassland Species. *PNAS* 100: 13.384-13.389.
- VICENTE, J.M., CONESA, E., ALVAREZ-ROGEL, J., FRANCO, J.A. & MARTINEZ-SANCHEZ, J.J., 2007. Effects of Various Salts on the Germination of Three Perennial Salt Marsh Species. *Aquatic Botany* 87: 167-170.
- WOLFRATH, B., 1992. Field Experiments of Feeding of European Fiddler-Crab *Uca Tangeri*. *Marine Ecology Progress Series* 90: 39-49.
- ZEDLER, J.B., MORZARIA-LUNA, H. & WARD, K., 2003. The Challenge of Restoring Vegetation on Tidal, Hypersaline Substrates. *Plant and Soil* 253: 259-273.



## ANEXO 1 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA SOBRE ESPECIES

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

En la tabla A1.1 se citan especies incluidas en los anexos II, IV y V de la Directiva de Hábitats (92/43/CEE) y en el anexo I de la Directiva de Aves (79/409/CEE) que, según las aportaciones

de las sociedades científicas de especies (SEBCP; AHE ; SEO/BirdLife), se encuentran común o localmente presentes en el tipo de hábitat de interés comunitario 1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornetea fruticosi*).

Tabla A1.1

**Taxones incluidos en los anexos II, IV y V de la Directiva de Hábitats (92/43/CEE) y en el anexo I de la Directiva de Aves (79/409/CEE) que se encuentran común o localmente presentes en el tipo de hábitat 1420.**

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

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

Taxón	Anexos Directiva	Afinidad* hábitat	Afinidad* subtipo	Comentarios
<b>PLANTAS</b>				
<i>Puccinellia pungens</i> (Pau) Paunero	II, IV	No preferencial	Subtipo 1: No presente Subtipo 2: No preferencial Subtipo 3: No presente Subtipo 4: No presente Subtipo 5: No presente	Endemismo de los saladares interiores continentales de la mitad oriental de la Península Ibérica, caracterizando la asociación <i>Artemisia gargantae-Puccinellietum pungentis</i> Barrera & Cirujano 1986 corr. Rivas-Martínez <i>et al.</i> 2002 (Cl. <i>Juncetea maritimi</i> Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952), desde donde puede penetrar ocasionalmente en este hábitat

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

**Referencias bibliográficas:** Barrera & Cirujano, 1986; Rivas-Martínez *et al.*, 2001, 2002.

<b>ANFIBIOS Y REPTILES</b>				
<i>Pelobates cultripes</i>	IV	Especialista		
<i>Bufo calamita</i>	IV	Especialista		
<i>Hyla meridionalis</i>	IV	Especialista		
<i>Rana perezi</i>	V	Preferencial		

Datos aportados por la Asociación Herpetológica Española (AHE).

<b>AVES</b>				
<i>Ardeola ralloides</i>	Anexo I Directiva de Aves	No preferencial		
<i>Egretta garzetta</i>	Anexo I Directiva de Aves	Indeterminada		
<i>Egretta alba</i>	Anexo I Directiva de Aves	Indeterminada		
<i>Ardea cinerea</i>	Anexo I Directiva de Aves	Indeterminada		
<i>Plegadis falcinellus</i>	Anexo I Directiva de Aves	Indeterminada		

Sigue ►

► Continuación Tabla A1.1

Taxón	Anexos Directiva	Afinidad* hábitat	Afinidad* subtipo	Comentarios
<b>AVES</b>				
<i>Platalea leucorodia</i>	Anexo I Directiva de Aves	Indeterminada		
<i>Phoenicopterus roseus</i>	Anexo I Directiva de Aves	Preferencial		
<i>Alcaraván común</i>	Anexo I Directiva de Aves	Indeterminada		
<i>Himantopus himantopus</i>	Anexo I Directiva de Aves	Preferencial		
<i>Recurvirostra avosetta</i>	Anexo I Directiva de Aves	Preferencial		
<i>Pluvialis apricaria</i>	Anexo I Directiva de Aves	Indeterminada		
<i>Philomachus pugnax</i>	Anexo I Directiva de Aves	Indeterminada		
<i>Larus melanocephalus</i>	Anexo I Directiva de Aves	No preferencial		
<i>Larus ridibundus</i>	Anexo I Directiva de Aves	No preferencial		
<i>Sterna hirundo</i>	Anexo I Directiva de Aves	No preferencial		

Datos aportados por la Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife).

## ESPECIES CARACTERÍSTICAS Y DIAGNÓSTICAS

En la tabla A1.2 se ofrece un listado con las especies que, según las aportaciones de las sociedades científicas de especies (CIBIO; AHE; SEO/BirdLife), pueden considerarse como características y/o diagnósticas del tipo de hábitat de interés comunitario

1420. En ella se encuentran caracterizados los diferentes taxones en función de su presencia y abundancia en este tipo de hábitat (en el caso de los invertebrados, se ofrecen datos de afinidad en lugar de abundancia). Con el objeto de ofrecer la mayor precisión, siempre que ha sido posible, la información se ha referido a los subtipos definidos en el apartado 2.3.

Tabla A1.2

**Taxones que, según las aportaciones de las sociedades científicas de especies (SEBCP; CIBIO; AHE; SEO/BirdLife), pueden considerarse como característicos y/o diagnósticos del tipo de hábitat de interés comunitario 1420.**

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

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

Con el objeto de ofrecer la mayor precisión, siempre que ha sido posible la información se ha referido a los subtipos definidos en el apartado 2.3.

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

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
<b>PLANTAS</b>						
<i>Halocnemum strobilaceum</i>	1	—	Habitual, diagnóstica, exclusiva	Moderada	Perenne	
<i>Limonium formenterae</i>	1	—	Habitual, diagnóstica, exclusiva	Escasa	Perenne	
<i>Frankenia corymbosa</i>	1	—	Habitual, diagnóstica, exclusiva	Escasa	Perenne	
<i>Tetraena alba</i>	1	—	Habitual, diagnóstica, exclusiva	Rara	Perenne	

Sigue ►

## ▶ Continuación Tabla A1.2

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
<b>PLANTAS</b>						
<i>Cynomorium coccineum</i> subsp. <i>coccineum</i>	1	—	Habitual, diagnóstica, exclusiva	Rara	Perenne	
<i>Sueda pruinosa</i>	1	—	Habitual, diagnóstica, exclusiva	Rara	Perenne	
<i>Limonium cossonianum</i>	1	—	Habitual, diagnóstica, exclusiva	Rara	Perenne	
<i>Artemisia caerulescens</i> subsp. <i>gallica</i>	1	—	Habitual, diagnóstica, exclusiva	Rara	Perenne	
<i>Limonium narbonense</i>	1	—	Habitual, diagnóstica, exclusiva	Rara	Perenne	
<i>Arthrocnemum macrostachyum</i>	1	—	Habitual, exclusiva	Dominante	Perenne	
<i>Sarcocornia perennis</i> subsp. <i>alpini</i>	1	—	Habitual, exclusiva	Rara	Perenne	
<i>Cistanche phelypaea</i>	1	—	Habitual, diagnóstica	Rara	Perenne	
<i>Sarcocornia fruticosa</i>	1	—	Habitual	Dominante	Perenne	
<i>Myriolimon ferulaceum</i>	1	—	Habitual, exclusiva	Moderada	Perenne	
<i>Suaeda vera</i>	1	—	Habitual	Dominante	Perenne	
<i>Halimione portulacoides</i>	1	—	Habitual	Escasa	Perenne	
<i>Atriplex glauca</i>	1	—	Habitual, diagnóstica	Moderada	Perenne	
<i>Suaeda vera</i>	1	—	Habitual, diagnóstica	Muy abundante	Perenne	
<i>Puccinellia festuciformis</i> subsp. <i>convoluta</i>	1	—	Diagnóstica	Moderada	Perenne	
<i>Puccinellia festuciformis</i> subsp. <i>lagascana</i>	1	—	Diagnóstica	Moderada	Perenne	
<i>Puccinellia festuciformis</i> subsp. <i>tenuifolia</i>	1	—	Diagnóstica	Moderada	Perenne	
<i>Lavatera mauritanica</i> subsp. <i>davaei</i>	1	—	Exclusiva	Escasa	Anual	

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

**Subtipo 1:** Saladares costeros mediterráneos

Sigue ▶

**Otros comentarios:**

■ Se incluyen en este subtipo las comunidades dominadas por nanofanerófitos crasicuales halófilos, que se desarrollan en los saladares costeros del litoral mediterráneo y que se adscriben al orden *Sarcocornietalia fruticosae* Br.-Bl. 1933 nom. mut.

■ Forman mosaico con vegetación anual halófila (hábitat 1310), juncales y herbazales halófilos (1410) y praderas de saladillos (1510 subtipo 2).

**Referencias bibliográficas:** Alonso & De la Torre, 2002a, 2002b; Bolòs, 1967, 1989; Braun-Blanquet *et al.*, 1935; Costa & Boira, 1981; Rivas-Martínez & Costa, 1984; Rivas-Martínez *et al.*, 1984, 1992, 2001, 2002.

## ► Continuación Tabla A1.2

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
<b>PLANTAS</b>						
<i>Suaeda vera</i> var. <i>braun-blanquetii</i>	2	—	Habitual, diagnóstica, exclusiva	Muy abundante	Perenne	
<i>Frankenia thymifolia</i>	2	—	Habitual, diagnóstica, exclusiva	Escasa	Perenne	
<i>Limonium costae</i>	2	—	Habitual, diagnóstica, exclusiva	Rara	Perenne	
<i>Artemisia caerulescens</i> subsp. <i>gargantae</i>	2	—	Habitual, diagnóstica, exclusiva	Rara	Perenne	
<i>Puccinellia caespitosa</i>	2	—	Habitual, diagnóstica, exclusiva	Rara	Perenne	
<i>Puccinellia pungens</i>	2	—	Habitual, diagnóstica, exclusiva	Rara	Perenne	
<i>Helianthemum polygonoides</i>	2	—	Habitual, diagnóstica, exclusiva	Rara	Perenne	
<i>Artrocnemum macrostachyum</i>	2	—	Habitual, diagnóstica	Dominante	Perenne	
<i>Sarcocornia perennis</i> subsp. <i>alpini</i>	2	—	Habitual, diagnóstica	Dominante	Perenne	
<i>Limonium latebracteatum</i>	2	—	Habitual, diagnóstica	Rara	Perenne	
<i>Atriplex glauca</i>	2	—	Habitual, diagnóstica	Moderada	Perenne	
<i>Suaeda vera</i>	2	—	Habitual, diagnóstica	Muy abundante	Perenne	
<i>Puccinellia festuciformis</i> subsp. <i>convoluta</i>	2	—	Diagnóstica	Moderada	Perenne	
<i>Puccinellia festuciformis</i> subsp. <i>lagascana</i>	2	—	Diagnóstica	Moderada	Perenne	
<i>Puccinellia festuciformis</i> subsp. <i>tenuifolia</i>	2	—	Diagnóstica	Moderada	Perenne	
<i>Sarcocornia fruticosa</i>	2	—	Habitual	Muy abundante	Perenne	

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

**Subtipo 2:** Saladares interiores**Otros comentarios:**

■ Se incluyen en este subtipo las comunidades, dominadas por nanofanerófitos crasicuales halófilos, que se desarrollan en los saladares interiores de la Península, y que se adscriben al orden *Sarcocornietalia fruticosae*.

■ Forman mosaico con vegetación anual halófila (hábitat 1310), juncuales y herbazales halófilos (1410) y praderas de saladillos (1510 subtipo 2).

**Referencias bibliográficas:** Alonso & De la Torre, 2002a, 2002b; Barrera & Cirujano, 1986; Bolòs, 1967, 1989; Braun-Blanquet *et al.*, 1935; Castroviejo & Cirujano, 1980; Rivas-Martínez & Costa, 1984; Rivas-Martínez *et al.*, 1991; Rivas-Martínez & Costa, 1976; Salazar *et al.*, 2002.

<i>Myriolimon ferulaceum</i>	3	—	Habitual, diagnóstica, exclusiva	Rara	Perenne	
<i>Myriolimon diffusum</i>	3	—	Habitual, diagnóstica, exclusiva	Rara	Perenne	
<i>Limoniastrum monopetalum</i>	3	—	Habitual, diagnóstica, exclusiva	Escasa	Perenne	

## ▶ Continuación Tabla A1.2

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
<b>PLANTAS</b>						
<i>Puccinellia tenuifolia</i>	3	—	Habitual, diagnóstica, exclusiva	Rara	Perenne	
<i>Limonium algarviense</i>	3	—	Habitual, diagnóstica, exclusiva	Rara	Perenne	
<i>Sarcocornia perennis</i> subsp. <i>perennis</i>	3	—	Habitual, exclusiva	Dominante	Perenne	
<i>Sarcocornia perennis</i> subsp. <i>alpini</i>	3	—	Habitual, exclusiva	Dominante	Perenne	
<i>Suaeda vera</i>	3	—	Habitual, exclusiva	Dominante	Perenne	
<i>Arthrocnemum macrostachyum</i>	3	—	Habitual, exclusiva	Muy abundante	Perenne	
<i>Sarcocornia fruticosa</i>	3	—	Habitual, exclusiva	Muy abundante	Perenne	
<i>Halimione portulacoides</i>	3	—	Habitual, exclusiva	Muy abundante	Perenne	
<i>Cistanche phelipaea</i>	3	—	Habitual, exclusiva	Escasa, moderada	Perenne	

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

**Subtipo 3:** Saladares de Andalucía occidental (atlánticos)

**Otros comentarios:** se incluyen en este subtipo, los matorrales halófilos crasicuales que se desarrollan en las costas de Andalucía occidental, y que se incluyen en el orden *Sarcocornietalia fruticosae*.

**Referencias bibliográficas:** Rivas-Martínez *et al.*, 1980, 2001, 2002.

<i>Limonium vulgare</i>	4	—	Habitual, diagnóstica, exclusiva	Escasa	Perenne	
<i>Sarcocornia perennis</i> subsp. <i>perennis</i>	4	—	Habitual, diagnóstica	Dominante	Perenne	
<i>Triglochin maritimum</i>	4	—	Habitual, diagnóstica	Escasa	Perenne	
<i>Halimione portulacoides</i>	4	—	Habitual, exclusiva	Muy abundante	Perenne	
<i>Suaeda vera</i>	4	—	Habitual, exclusiva	Moderada	Perenne	
<i>Sarcocornia fruticosa</i>	4	—	Habitual, exclusiva	Rara	Perenne	

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

**Subtipo 4:** Saladares del norte de la Península (cántabro-atlánticos)

**Otros comentarios:** las comunidades de halófilas crasicuales tienen una menor distribución en la zona cántabro-atlántica, ya que el clima dominante no favorece las grandes extensiones de estos saladares, que se reducen a enclaves de marismas y rías, ecosistemas muy húmedos donde sobre todo dominan las comunidades de *Juncetalia maritimi* Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952.

**Referencias bibliográficas:** Díaz & Fernández-Prieto, 1994; Rivas-Martínez *et al.*, 2001, 2002.

<i>Limonium ovalifolium</i> subsp. <i>canariense</i>	5	—	Habitual, diagnóstica, exclusiva	Rara, escasa	Perenne	
<i>Sarcocornia perennis</i> subsp. <i>perennis</i>	5	—	Habitual, diagnóstica	Dominante	Perenne	

Sigue ▶

## ► Continuación Tabla A1.2

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
<b>PLANTAS</b>						
<i>Arthrocnemum macrostachyum</i>	5	—	Habitual, diagnóstica	Dominante	Perenne	
<i>Suaeda vera</i>	5	—	Habitual, diagnóstica	Moderada	Perenne	
<i>Tetraena fontanesii</i>	5	—	Habitual, diagnóstica	Moderada	Perenne	
<i>Traganum moquinii</i>	5	—	Habitual, diagnóstica	Escasa	Perenne	
<i>Frankenia capitata</i>	5	—	Habitual, diagnóstica	Rara	Perenne	
<i>Suaeda vermiculata</i>	5	—	Habitual, diagnóstica	Rara	Perenne	
<i>Halimione portulacoides</i>	5	—	Habitual, exclusiva	Moderada	Perenne	
<i>Sarcocornia fruticosa</i>	5	—	Habitual, exclusiva	Rara	Perenne	

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

**Subtipo 5:** Saladares canarios

**Otros comentarios:** las comunidades de este tipo de hábitat se distribuyen, principalmente, en las islas orientales, siendo su presencia testimonial en el resto. Se incluyen aquí las asociaciones; 1) *Arthrocnemum fruticosum-Suaedetum vermiculatae* Esteve 1968; 2) *Sarcocornietum perennis* F. Galván & Santos 1984; y 3) *Zygophyllum fontanesii-Arthrocnemum macrostachyi* F. Galván & Santos 1984. En general, se trata de comunidades con escasos elementos de las unidades superiores, pero muy claramente diferenciadas florísticamente por la presencia de elementos africanos y endemismos macaronésicos.

**Referencias bibliográficas:** Fernández Galván & Santos, 1984.

<b>INVERTEBRADOS</b>						
<i>Asida</i> spp.	—	Mediterráneo		Preferencial		Zonas costeras
<i>Cephalota deserticoloides</i> (Codina, 1031)	—	Sur peninsular		Preferencial		Depredador, saladares
<i>Megacephala euphratica</i> Latreille & Dejean, 1822	—	Litoral mediterráneo (provincia murciano-almeriense)		Obligatoria		Taxones característicos de condiciones altamente salinas
<i>Morica hybrida</i> (Charpentier, 1825)	—	Litoral mediterráneo		Especialista		
<i>Pimelia</i> spp.	—	Litoral mediterráneo		Preferencial		Detritífono, zonas arenosas y matorral abierto
<i>Pogonistes gracilis</i> (Dejean, 1828)	—	Litoral mediterráneo		Obligatoria		Taxones característicos de condiciones altamente salinas
<i>Pogonistes testaceus</i> (Dejean, 1828)	—	Litoral mediterráneo		Obligatoria		Taxones característicos de condiciones altamente salinas
<i>Pogonus littoralis</i> (Duftschmid, 1812)	—	Litoral mediterráneo		Especialista		Presentes en duna fija. Depredadores
<i>Pogonus pallidipennis</i> Dejean, 1828	—	Litoral mediterráneo		Obligatoria		Taxones característicos de condiciones altamente salinas

► Continuación Tabla A1.2

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
<b>INVERTEBRADOS</b>						
<i>Pogonus riparius</i> Dejean, 1828	—	Litoral mediterráneo		Especialista		Presentes en duna fija. Depredadores
<i>Tentyria na</i>	—	Mediterráneo		Preferencial		Taxón saprófago

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

<b>ANFIBIOS Y REPTILES</b>						
<i>Pleurodeles waltl</i>	—	—	Habitual	Moderada		
<i>Pelobates cultripes</i>	—	—	Habitual	Moderada		
<i>Pelodytes ibericus</i>	—	—	Habitual	Moderada		
<i>Pelodytes punctatus</i>	—	—	Habitual	Muy abundante		
<i>Bufo calamita</i>	—	—	Habitual	Moderada		
<i>Hyla meridionalis</i>	—	—	Habitual	Moderada		
<i>Rana perezi</i>	—	—	Habitual	Moderada		
<i>Psammodromus algirus</i>	—	—	Habitual	Muy abundante		

Datos aportados por la Asociación Herpetológica Española (AHE).

<b>AVES</b>						
<i>Ardeola ralloides</i>	—	—	Diagnóstica	Escasa	Reproductora y migrante	
<i>Egretta garzetta</i>	—	—	Diagnóstica	Escasa	Reproductora, invernante y migrante	
<i>Egretta alba</i>	—	—	Diagnóstica	Rara	Invernante y migrante	
<i>Ardea cinerea</i>	—	—	Diagnóstica	Moderada	Reproductora, invernante y migrante	
<i>Plegadis falcinellus</i>	—	—	Habitual	Rara	Reproductora, invernante y migrante	
<i>Platalea leucorodia</i>	—	—	Habitual	Rara	Reproductora, invernante y migrante	
<i>Phoenicopterus roseus</i>	—	—	Habitual	Rara	Reproductora, invernante y migrante	
<i>Anas platyrhynchos</i>	—	—	Especialista	Dominante	Reproductora, invernante y migrante	
<i>Gallinula chloropus</i>	—	—	Habitual	Muy abundante	Reproductora, invernante y migrante	
<i>Fulica atra</i>	—	—	Diagnóstica	Dominante	Reproductora, invernante y migrante	
<i>Alcaraván común</i>	—	—	Habitual	Escasa	Reproductora	
<i>Himantopus himantopus</i>	—	—	Diagnóstica	Moderada	Reproductora e invernante	
<i>Recurvirostra avosetta</i>	—	—	Diagnóstica	Escasa	Reproductora, invernante y migrante	
<i>Charadrius dubius</i>	—	—	Habitual	Escasa	Reproductora y migrante	

Sigue ►

## ► Continuación Tabla A1.2

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
<b>AVES</b>						
<i>Charadrius hiaticula</i>	—	—	Habitual	Escasa	Reproductora, invernante y migrante	
<i>Charadrius alexandrinus</i>	—	—	Habitual	Escasa	Invernante y migrante	
<i>Pluvialis apricaria</i>	—	—	Habitual	Escasa	Invernante y migrante	
<i>Pluvialis squatarola</i>	—	—	Habitual	Escasa	Invernante y migrante	
<i>Vanellus vanellus</i>	—	—	Habitual	Moderada	Invernante y migrante	
<i>Calidris canutus</i>	—	—	Habitual	Escasa	Migrante	
<i>Calidris alba</i>	—	—	Habitual	Moderada	Invernante y migrante	
<i>Calidris minuta</i>	—	—	Habitual	Moderada	Invernante y migrante	
<i>Calidris ferruginea</i>	—	—	Habitual	Moderada	Invernante y migrante	
<i>Calidris alpina</i>	—	—	Habitual	Escasa	Migrante	
<i>Philomachus pugnax</i>	—	—	Habitual	Escasa	Invernante y migrante	
<i>Gallinago gallinago</i>	—	—	Habitual	Moderada	Invernante y migrante	
<i>Limosa limosa</i>	—	—	Habitual	Moderada	Invernante y migrante	
<i>Limosa lapponica</i>	—	—	Habitual	Moderada	Invernante y migrante	
<i>Numenius phaeopus</i>	—	—	Habitual	Moderada	Invernante y migrante	
<i>Numenius arquata</i>	—	—	Habitual	Moderada	Migrante	
<i>Tringa erythropus</i>	—	—	Habitual	Escasa	Invernante y migrante	
<i>Tringa totanus</i>	—	—	Habitual	Moderada	Reproductora, invernante y migrante	
<i>Tringa nebularia</i>	—	—	Habitual	Escasa	Invernante y migrante	
<i>Tringa ochropus</i>	—	—	Habitual	Escasa	Invernante y migrante	
<i>Actitis hypoleucos</i>	—	—	Habitual	Escasa	Invernante y migrante	
<i>Arenaria interpres</i>	—	—	Habitual	Escasa	Invernante y migrante	
<i>Larus melanocephalus</i>	—	—	Habitual	Rara	Reproductora e invernante	
<i>Larus ridibundus</i>	—	—	Habitual	Escasa	Reproductora e invernante	
<i>Larus genei</i>	—	—	Habitual	Rara	Reproductora e invernante	
<i>Larus fuscus</i>	—	—	Habitual	Rara	Reproductora e invernante	
<i>Larus michahellis</i>	—	—	Habitual	Rara	Reproductora e invernante	
<i>Sterna hirundo</i>	—	—	Habitual	Rara	Reproductora	
<i>Calandrella rufescens</i>	—	—	Habitual	Rara	Reproductora e invernante	

Datos aportados por la Sociedad Española de Orniología (SEO/BirdLife).

## IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ESPECIES TÍPICAS

En la tabla A1.3 se ofrece un listado con las especies que, según 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 1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornetea fru-*

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

Tabla A1.3

**Identificación y evaluación de los taxones que, según las aportaciones de las sociedades científicas de especies (SEBCP), pueden considerarse como típicos del tipo de hábitat de interés comunitario 1420.**

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

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

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

Con el objeto de ofrecer la mayor precisión, siempre que ha sido posible la información se ha referido a los subtipos definidos en el apartado 2.3.

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

Taxón	Nivel* y opciones de referencia**	Directrices Estado Conservación					Comentarios	
		Área de distribución	Extensión y calidad del tipo de hábitat	Dinámica de poblaciones	Categoría de Amenaza UICN			CNEA***
					España	Mundial		
<b>PLANTAS</b>								
<i>Sarcocornia fruticosa</i> (L.) A.J. Scott <sup>1</sup>	Tipo de hábitat 1420 (1, 2, 4, 5, 6)	Mediterráneo occidental. Costas de la Península y Baleares, excepcionalmente, algunas poblaciones en el interior	Desconocida	Desconocida	—	—	—	Esta especie, que es inseparable de este tipo de hábitat, le da fisonomía. Mucho más abundante en la costa mediterránea que en el resto; en las zonas del interior es muy escasa reduciéndose a las poblaciones del sureste (Villena, Cordobilla) y en la Hoya de Baza. Es la especie directora de las comunidades del <i>Sarcocornenion fruticosae</i>
<i>Arthrocnemum macrostachyum</i> (Moric.) K. Koch <sup>1</sup>	Tipo de hábitat 1420, subtipos 1, 2 y 3 (1, 2, 4, 5, 6)	Región mediterránea peninsular y Baleares	Desconocida	Desconocida	—	—	—	Esta especie es muy común en todos los subtipos, menos en la costa cántabro-atlántica. Es la especie halófila que soporta mayores concentraciones salinas en el suelo. Es la especie directora de las asociaciones del <i>Arthrocnemenion glauci</i>

Sigue ►

## ► Continuación Tabla A1.3

Taxón	Nivel* y opciones de referencia**	Directrices Estado Conservación						Comentarios
		Área de distribución	Extensión y calidad del tipo de hábitat	Dinámica de poblaciones	Categoría de Amenaza UICN		CNEA***	
					España	Mundial		
<i>Halocnemum strobilaceum</i> (Pall.) M. Bieb. <sup>2</sup>	Tipo de hábitat 1420, subtipo 1 (1, 2, 4, 5, 6)	Mediterráneo occidental. En la Península Ibérica, sólo en el sudeste (Alicante, Almería y Murcia)	Desconocida	Desconocida	En peligro crítico (CR)	—	—	Este taxón tiene una distribución mediterránea. En la Península sus poblaciones se reducen a ciertas localidades del sureste, siendo diferencial del subtipo 1
<i>Tetraena alba</i> (L. f.) Beier & Thulin <sup>3</sup>	Tipo de hábitat 1420, subtipo 1 (1, 2, 4, 5, 6)	Mediterráneo meridional-sahariano. En la Península Ibérica, sólo en el Delta del Ebro	Desconocida	Desconocida	Vulnerable (VU)	—	—	Taxón muy raro, que habita en suelos salinos no muy húmedos, en comunidades de <i>Limoniastrion monopedali</i> . Actúa como diferencial del subtipo
<i>Sarcocornia perennis</i> (Mill.) A.J. Scott subsp. <i>Perennis</i> <sup>4</sup>	Tipo de hábitat 1420, subtipos 3, 4 y 5 (1, 2, 4, 5, 6)	Europa y región Mediterránea. Dispersa por las costas de toda la Península	Desconocida	Desconocida	—	—	—	Taxón característico de este tipo de comunidades crasas. Es herbácea y de tamaño menor que el resto de las especies de este género conocidas para la Península, soporta el régimen de mareas propias del atlántico
<i>Suaeda vera</i> Forssk. ex J.F. Gmel. <sup>5</sup>	Tipo de hábitat 1420, subtipos 1, 3, 4 y 5 (3, 5)	Región Mediterránea. Costas y zonas salinas del interior en casi toda la Península	Desconocida	Desconocida	—	—	—	Esta especie, que es directora de algunas comunidades halonitrófilas del orden <i>Sarcocornetalia</i> , también es partícipe de algunas comunidades nitrófilas de la clase <i>Pegano-Salsoletea</i>
<i>Halimione portulacoides</i> (L.) Aellen <sup>1</sup>	Tipo de hábitat 1420, subtipos 1, 3, 4 y 5 (1, 2, 4, 5, 6)	Región Mediterránea, costas atlánticas de Europa y Norteamérica, y Sudáfrica. Dispersa por las costas peninsulares y canarias	Desconocida	Desconocida	—	—	—	Esta especie forma comunidades monoespecíficas en grandes extensiones en los saladares atlánticos, pero en los saladares mediterráneos funciona como especie acompañante de las comunidades de <i>Sarcocornia fruticosa</i> . Es una especie que caracteriza muy bien a los saladares litorales frente a los del interior

► Continuación Tabla A1.3

Taxón	Nivel* y opciones de referencia**	Directrices Estado Conservación						Comentarios
		Área de distribución	Extensión y calidad del tipo de hábitat	Dinámica de poblaciones	Categoría de Amenaza UICN		CNEA***	
					España	Mundial		
<i>Sarcocornia perennis</i> (Mill.) A.J. Scott subsp. <i>alpini</i> (Lag.) Castrov. <sup>4</sup>	Tipo de hábitat 1420, subtipo 1, 2 y 3 (1, 2, 4, 5, 6)	Dispersa por la Península e Islas Baleares; especialmente distribuida en la costa suratlántica e interior de la Península	Desconocida	Desconocida	—	—	—	Es común en los saladares interiores y en la costa de Andalucía occidental. Su presencia es muy rara en el Mediterráneo, y nula en las costas cantabro-atlánticas y canarias. Es la especie directora del <i>Sarcocornienion alpini</i>
<i>Suaeda pruinosa</i> Lange <sup>5</sup>	Tipo de hábitat 1420, subtipo 1 (3)	Mediterráneo sudoccidental. SE de la Península Ibérica	Desconocida	Desconocida	—	—	—	Esta especie acompaña a <i>Suaeda vera</i> en las comunidades nitró-halófilas, y en ocasiones puede penetrar en las de <i>Suaedion verae</i> . Es una especie diferencial del subtipo, que sólo se distribuye en el sureste de la Península
<i>Frankenia corymbosa</i> Desf. <sup>7</sup>	Tipo de hábitat 1420, subtipo 1 (1, 2, 4, 5, 6)	Endemismo del SE de la Península	Desconocida	Desconocida	—	—	—	Taxón que suele participar en las comunidades propias de este hábitat, con óptimo en las de <i>Limonietalia</i> del sudeste ibérico, permitiendo caracterizar el subtipo
<i>Limonium cossonianum</i> Kuntze <sup>7</sup>	Tipo de hábitat 1420, subtipo 1 (1, 2, 4, 5, 6)	Endemismo del SE de la Península Ibérica e Islas Baleares	Desconocida	Desconocida	—	—	—	Taxón que tiene su óptimo en las comunidades de <i>Limonietalia</i> , pero que en ocasiones tiene presencia en las comunidades crasicuales de este subtipo, permitiendo caracterizarlo
<i>Artemisia caerulescens</i> L. subsp. <i>gallica</i> (Willd.) Pers. <sup>8</sup>	Tipo de hábitat 1420, subtipo 1 (1, 2, 4, 5, 6)	Mediterráneo noroccidental. Costas mediterráneas de la Península Ibérica y de las Islas Baleares	Desconocida	Desconocida	—	—	—	Este taxón se presenta a menudo en los saladares mediterráneos, permitiendo caracterizar el subtipo. Encuentra su óptimo en las comunidades de <i>Limonietalia</i>
<i>Cistanche phelypaea</i> (L.) Cout. <sup>9</sup>	Tipo de hábitat 1420 (3)	Mediterráneo meridional y Macaronesia. W y S de la Península Ibérica e Islas Canarias	Desconocida	Desconocida	—	—	—	Taxón que parasita diversas especies de <i>Chenopodiaceae</i> , por lo que aparece tanto en comunidades de <i>Salicornietalia</i> como en comunidades de <i>Pegano-Salsoletea</i> . No es especie exclusiva del hábitat

## ► Continuación Tabla A1.3

Taxón	Nivel* y opciones de referencia**	Directrices Estado Conservación						Comentarios
		Área de distribución	Extensión y calidad del tipo de hábitat	Dinámica de poblaciones	Categoría de Amenaza UICN		CNEA***	
					España	Mundial		
<i>Cynomorium coccineum</i> L. subsp. <i>Coccineum</i> <sup>10</sup>	Tipo de hábitat 1420, subtipo 1 (3, 4)	Mediterráneo meridional e Islas Canarias. Mitad S de la Península, sobre todo en zonas litorales, y en las Islas Baleares (Pitiusas)	Desconocida	Desconocida	—	—	—	Este taxón parasita especies de los saladares y de comunidades halonitrófilas de <i>Pegano-Salsoletea</i> ; pero puede servir para caracterizar a los hábitat del subtipo 1
<i>Limonium narbonense</i> Mill. <sup>11</sup>	Tipo de hábitat 1420, subtipo 1 (1, 2, 4, 5, 6)	Mediterráneo. Toda la costa mediterránea de la Península Ibérica, con algunas indicaciones no confirmadas en el litoral suratlántico	Desconocida	Desconocida	—	—	—	Taxón de la <i>Limonieta</i> , que caracteriza muy bien a las comunidades crasicuales de este subtipo
<i>Limonium formenterae</i> L. Llorens <sup>12</sup>	Tipo de hábitat 1420, subtipo 1 (1, 2, 4, 5, 6)	Endemismo de las Islas Baleares (Formentera)	Desconocida	Desconocida	Vulnerable (VU)	—	—	Taxón propio de los <i>Limonieta</i> , pero que ocasionalmente penetra en alguna de las comunidades de <i>Sarcocornia</i> de las Islas Baleares. Aunque algunos autores lo incluyen en <i>L. biflorum</i> (Pignatti) Pignatti, queda bien independizado de éste
<i>Limonium formenterae</i> L. Llorens <sup>12</sup>	Tipo de hábitat 1420, subtipo 1 (1, 2, 4, 5, 6)	Endemismo de las Islas Baleares (Formentera)	Desconocida	Desconocida	Vulnerable (VU)	—	—	Taxón propio de los <i>Limonieta</i> , pero que ocasionalmente penetra en alguna de las comunidades de <i>Sarcocornia</i> de las Islas Baleares. Aunque algunos autores lo incluyen en <i>L. biflorum</i> (Pignatti) Pignatti, queda bien independizado de éste
<i>Suaeda vera</i> Forssk. ex J.F. Gmel. var. <i>braunblanquetii</i> Castrov. & Pedrol <sup>3</sup>	Tipo de hábitat 1420, subtipo 2 (1, 2, 4, 5, 6)	Endemismo de los saladares interiores del centro y este de la Península Ibérica	Desconocida	Desconocida	—	—	—	Este taxón, de hábito más prostrado, caracteriza a los saladares interiores del Valle del Ebro y de la zona del centro de la Península Ibérica
<i>Frankenia thymifolia</i> Desf. <sup>13</sup>	Tipo de hábitat 1420, subtipo 2 (3, 5)	España y noroeste de África. Valle del Ebro, la Mancha, sur y sureste peninsulares	Desconocida	Desconocida	—	—	—	Taxón halófilo y gipsófilo que actúa como diferencial de los saladares interiores, sin ser exclusivo

## ► Continuación Tabla A1.3

Taxón	Nivel* y opciones de referencia**	Directrices Estado Conservación						Comentarios
		Área de distribución	Extensión y calidad del tipo de hábitat	Dinámica de poblaciones	Categoría de Amenaza UICN		CNEA***	
					España	Mundial		
<i>Artemisia caerulescens</i> L. subsp. <i>gargantae</i> Vallès-Xirau & Seoane-Camba <sup>14</sup>	Tipo de hábitat 1420, subtipo 2 (1, 2, 4, 5, 6)	Zonas salinas del interior de la Península	Desconocida	Desconocida	—	—	—	Taxón típico de los saladares del interior de la Península, actuando como diferencial del subtipo
<i>Limonium latebracteatum</i> Erben <sup>15</sup>	Tipo de hábitat 1420, subtipo 2 (1, 2, 4, 5, 6)	Endemismo del cuadrante NE de la Península Ibérica, en las zonas interiores	Desconocida	Desconocida	—	—	—	Este taxón es propio de los <i>Limonietalia</i> , caracterizando a las comunidades de los saladares interiores frente al resto. Es habitual en este tipo de comunidades con coberturas muy bajas. Existe alguna indicación en el Delta del Ebro, donde su participación en este hábitat es escasa
<i>Limonium costae</i> (Willk.) Pignatti <sup>15</sup>	Tipo de hábitat 1420, subtipo 2 (1, 2, 4, 5, 6)	Endemismo de las estepas salinas del centro y noreste de la Península Ibérica	Desconocida	Desconocida	—	—	—	Taxón que forma parte de las comunidades de <i>Limonium catalaunico-viciosoi</i> , actuando como diferencial del subtipo. En ocasiones se observa su presencia en las comunidades crasi-caules de éste hábitat
<i>Puccinellia caespitosa</i> G. Monts. & J.M. Monts <sup>16</sup>	Tipo de hábitat 1420, subtipo 2 (3)	Endemismo ibérico. Cuencas endorreicas del centro peninsular y de la Hoya de Baza	Desconocida	Desconocida	—	—	—	Caracteriza los saladares interiores del centro de la Península, aunque no es exclusiva de este hábitat
<i>Helianthemum polygonoides</i> Peinado, Mart. Parras, Alcaraz & Espuelas <sup>17</sup>	Tipo de hábitat 1420, subtipo 2 (1, 2, 4, 5)	Endemismo ibérico. SE de la Península Ibérica (saladares de Tobarra, Albacete)	Desconocida	Desconocida	En peligro crítico (CR)	—	—	Taxón exclusivo de este hábitat, que caracteriza las comunidades albacetenses de este subtipo. Se encuentra muy gravemente amenazado
<i>Limoniastrum monopetalum</i> (L.) Boiss. <sup>15</sup>	Tipo de hábitat 1420, subtipo 3 (1, 2, 4, 5, 6)	Región mediterránea. Suroeste de la Península Ibérica y puntos aislados del litoral mediterráneo; cultivada como ornamental y localmente naturalizada	Desconocida	Desconocida	—	—	—	Taxón director del orden <i>Limoniastrion monopetali</i> , caracteriza muy bien los saladares de la costa suatlántica, donde forma verdaderas comunidades. Existen citas en el Mediterráneo (Alicante, Tarragona y Baleares), pero no es una planta significativa en este hábitat

## ► Continuación Tabla A1.3

Taxón	Nivel* y opciones de referencia**	Directrices Estado Conservación						Comentarios
		Área de distribución	Extensión y calidad del tipo de hábitat	Dinámica de poblaciones	Categoría de Amenaza UICN		CNEA***	
					España	Mundial		
<i>Myriolimon ferulaceum</i> (L.) Lledó, Erben & M.B. Crespo. <sup>18</sup>	Tipo de hábitat 1420, subtipos 1 y 3 (1, 2, 4, 5, 6)	Mediterráneo occidental. Cádiz, Sevilla, Huelva, Tarragona, Gerona e Islas Baleares	Desconocida	Desconocida	—	—	—	Taxón común en las comunidades de <i>Arthrocnemum macrostachyum</i> en los saladares suratlánticos y baleáricos, actuando de diferencial del subtipo. Aunque existen citas en algunos puntos de Cataluña, no tiene un papel significativo en tales territorios
<i>Myriolimon diffusum</i> (Pourr.) Lledó, Erben & M.B. Crespo. <sup>19</sup>	Tipo de hábitat 1420, subtipo 3 (1, 2, 4, 5, 6)	Mediterráneo occidental. En la Península Ibérica, sólo se conoce en las marismas de la provincia de Huelva	Desconocida	Desconocida	Vulnerable (VU)	—	—	Taxón que caracteriza los saladares suratlánticos, donde tiene un papel secundario
<i>Limonium algarviense</i> Erben in Mitt. <sup>15</sup>	Tipo de hábitat 1420, subtipo 3 (3)	Costa SW de la Península Ibérica y costa mediterránea de Marruecos. Litoral suroeste peninsular e Islas Baleares	Desconocida	Desconocida	—	—	—	Taxón común en las comunidades de <i>Arthrocnemum macrostachyum</i> en los saladares suratlánticos, aunque existen citas en el Mediterráneo no son significativas en tales saladares
<i>Puccinellia tenuifolia</i> (Boiss. & Reuter) H. Lindb. <sup>16</sup>	Tipo de hábitat 1420, subtipo 3 (3)	Litoral suroeste peninsular y noroeste de África	Desconocida	Desconocida	—	—	—	Taxón que caracteriza los saladares suratlánticos, pudiendo actuar como diferencial del subtipo; aunque no es exclusivo del hábitat
<i>Triglochin maritimum</i> L. <sup>15</sup>	Tipo de hábitat 1420, subtipo 4 (3)	Mediterráneo-Atlántico. Zona costera del NW de la Península Ibérica, Gerona y Baleares	Desconocida	Desconocida	—	—	—	Taxón típico de la <i>Juncetea</i> , que caracteriza muy bien a los saladares cantabroatlánticos. Existen algunas citas en la costa del Mediterráneo noroccidental peninsular, pero en estas localidades no forman las grandes comunidades
<i>Limonium ovalifolium</i> (Poir.) Kuntze subsp. <i>canariense</i> Pignatti <sup>20</sup>	Tipo de hábitat 1420, subtipo 5 (1, 2, 4, 5, 6)	Endemismo canario. Isla de Lobos (entre Fuerteventura y Lanzarote)	Desconocida	Desconocida	En peligro crítico (CR)	—	—	Taxón propio de los saladares canarios de este hábitat, permitiendo caracterizar el subtipo. Es una de las especies del género más amenazadas del archipiélago

## ▶ Continuación Tabla A1.3

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		
<i>Tetraena fontanesii</i> (Webb & Berthel.) Beier & Thulin <sup>21</sup>	Tipo de hábitat 1420, subtipo 5 (3, 5)	Endemismo macaronésico-africano. Islas Canarias	Desconocida	Desconocida	—	—	—	Taxón que habita diversos tipos de comunidades halófilas de carácter litoral, tanto en saladares como en roquedos costeros. No es exclusivo, pero actúa como diferencial del subtipo canario
<i>Traganum moquinii</i> Webb ex Moq. <sup>21</sup>	Tipo de hábitat 1420, subtipo 5 (3)	Endemismo canario	Desconocida	Desconocida	Vulnerable (VU)	—	—	Taxón propio de dunas costeras, que puede llegar a penetrar en este hábitat, sin ser característico ni exclusivo. Permite reconocer este subtipo canario. Considerada como "de interés especial" en el catálogo canario de especies amenazadas
<i>Frankenia capitata</i> Webb & Berthel. <sup>21</sup>	Tipo de hábitat 1420, subtipo 5 (3)	Endemismo canario	Desconocida	Desconocida	—	—	—	Taxón propio de matorrales halo-nitrófilos, que puede llegar a penetrar en este hábitat, sin ser característico ni exclusivo. Permite reconocer este subtipo canario
<i>Suaeda vermiculata</i> Forsk. ex J.F. Gmel. <sup>21</sup>	Tipo de hábitat 1420, subtipo 5 (3)	Saharo-arábico y macaronésico oriental. Islas Canarias	Desconocida	Desconocida	—	—	—	Taxón propio de matorrales halo-nitrófilos, que puede llegar a penetrar ocasionalmente en este hábitat, sin ser característico ni exclusivo. Permite reconocer este subtipo canario

## Referencias bibliográficas:

- <sup>1</sup> Castroviejo, 1990. Gil *et al.*, 1998. Rivas-Martínez *et al.*, 2001, 2002.
- <sup>2</sup> Castroviejo, 1990. Rivas-Martínez *et al.*, 1984, 2001, 2002. VV. AA., 2007.
- <sup>3</sup> Bolòs, 1967. Rivas-Martínez *et al.*, 2001, 2002. VV. AA., 2007.
- <sup>4</sup> Castroviejo, 1990. Rivas-Martínez *et al.*, 2001, 2002.
- <sup>5</sup> Castroviejo, 1990. Gil *et al.*, 1998. Rivas-Martínez *et al.*, 1984, 2001, 2002.
- <sup>6</sup> Castroviejo, 1990. Rivas-Martínez *et al.*, 1984, 2001, 2002.
- <sup>7</sup> Alonso & De la Torre, 2002. Rivas-Martínez *et al.*, 1984, 2001, 2002.
- <sup>8</sup> Costa & Boira, 1981. Rivas-Martínez *et al.*, 2001, 2002. Vallès-Xirau & Seoane-Camba, 1987.
- <sup>9</sup> Rivas-Martínez *et al.*, 1980, 1984, 2001, 2002.
- <sup>10</sup> Rivas-Martínez *et al.*, 1984, 2001, 2002.
- <sup>11</sup> Bolòs, 1967. Costa & Boira, 1981. Rivas-Martínez *et al.*, 2001, 2002.
- <sup>12</sup> Gil *et al.*, 1998. Rivas-Martínez *et al.*, 2001, 2002. VV. AA., 2007.
- <sup>13</sup> Barrera & Cirujano, 1986. Rivas-Martínez *et al.*, 2001, 2002.
- <sup>14</sup> Vallès-Xirau & Seoane-Camba, 1987; Rivas-Martínez *et al.*, 2001, 2002.
- <sup>15</sup> Rivas-Martínez *et al.*, 2001, 2002.
- <sup>16</sup> Julià, 1992. Rivas-Martínez *et al.*, 2001, 2002.
- <sup>17</sup> López González, 1993. Copete *et al.*, 2003.
- <sup>18</sup> Liedó *et al.*, 2003, 2005. Rivas-Martínez *et al.*, 1980, 2001, 2002.
- <sup>19</sup> Liedó *et al.*, 2003, 2005. Rivas-Martínez *et al.*, 2001, 2002. VV. AA., 2007.
- <sup>20</sup> Fernández Galván & Santos, 1984. Rivas-Martínez *et al.*, 2001, 2002. VV. AA., 2007.
- <sup>21</sup> Fernández Galván & Santos, 1984. Rivas-Martínez *et al.*, 2001, 2002.

## BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA DE REFERENCIA

- ALONSO, M.A. & DE LA TORRE, A., 2002a. Datos sobre las comunidades de *Sarcocornia fruticosa* (L.) Scott, A.J. en la provincia murciano almeriense (S. E. España), *Acta Botanica Malacitana* 27: 288-294.
- BARRERA, I. & CIRUJANO, S., 1986. *Artemisio-Puccinellietum pungentis* una nueva asociación de la clase *Juncetea maritimi*. *Trab. Dept. Bot.* 13: 111-113.
- BOLÒS, O. DE, 1967. Comunidades vegetales de las comarcas próximas al litoral situadas entre los ríos Lobregat y Segura. *Mem. Real Acad. Ci. Barcelona* 38 (1): 3-281.
- BOLÒS, O. DE, 1989. La vegetació d'algunes petites illes properes a la Península Ibérica. *Folia Bot. Misc.* 6: 115-133.
- BRAUN-BLANQUET, J., FONT QUER, P., BRAUN-BLANQUET, G., FREY, E., JANSEN, P. & MOOR, M., 1935. L'Excursion de la Sigma en Catalogne (Pàques 1934). *Cavanillesia* 7: 89-110.
- BUENO SÁNCHEZ, A., 1997. *Flora y vegetación de los estuarios asturianos*. Principado de Asturias: Consejería de Agricultura, Cuadernos de Medio Ambiente. Naturaleza 3. 352 p.
- CARTAGENA BELCHI, M.C., 2001. *Biología y ecología de los Tenebrionidos (Coleoptera, Tenebrionidae) en ecosistemas iberolevantinos*. Tesis doctoral. Universidad de Alicante. 414 p.
- CASTROVIEJO, S., 1990. *Chenopodiaceae*. En: Castroviejo, S. et al. (eds). *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Vol. 2. Madrid: Real Jardín Botánico, CSIC.
- CASTROVIEJO, S. & CIRUJANO, S., 1980. *Sarcocornietea* en La Mancha (España). *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 37 (1): 143-154.
- CIRUJANO, S., 1981. Las lagunas manchegas y su vegetación. II. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 38 (1): 187-232.
- COPETE, M.Á., HERRANZ, J.M. & FERRANDIS P., 2003. *Helianthemum polygonoides* Peinado, Mart. Parras, Alcaraz & Espuelas. En: Bañares, A. et al. (eds). *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España. Taxones Prioritarios*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza. pp 286-287.
- COSTA, M & BOIRA, H., 1981. La vegetación costera valenciana: los saladares. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 38 (1): 233-244.
- CRESPO, M.B. & LLEDÓ, M.D., 1998. *El género Limonium (Plumbaginaceae) en la Comunidad Valenciana: taxonomía y conservación*. [Colección Biodiversidad 3]. Valencia: Generalitat Valenciana, Consellería de Medi Ambient.
- DÍAZ PANIAGUA, C., GOMEZ RODRIGUEZ, C., PORTHEAULT, A. & DE VRIES, W., 2005. *Los anfibios de Doñana*. Ministerio de Medio Ambiente, Organismo Autónomo de Parques Nacionales. Colección Técnica. 181 p.
- DÍAZ, M., ASENSIO, B. & TELLERÍA, J.L., 1996. *Aves ibéricas I. No paseriformes*. Madrid: J.M. Reyero Editor.
- DÍAZ, T.E. & FERNÁNDEZ PRIETO, J.A., 1994. El paisaje vegetal de Asturias. *Itinera Geobotanica* 8: 5-242.
- FERNÁNDEZ GALVÁN, M. & SANTOS, A., 1984. La vegetación del litoral de Canarias I. *Arthrocnemetea. Lazaroo* 5: 143-155.
- GIL, L., TÉBAR, F.J. & LLORENS, L., 1998. El Orden *Limonietales* Br.-Bl. & Bolòs, O., 1958 em. Rivas-Martínez & Costa 1984 en las Islas Baleares. *Itinera Geobotanica* 11: 195-204.
- JULIÀ, M.A., 1992. *El género Puccinellia Parl. a la Península Ibérica*. Universitat de Barcelona: Col·lecció de Tesis Doctorals microfítxes, nº 1462.
- LORENZO, J.A. (ed.). *Atlas de las aves nidificantes en el archipiélago canario (1997-2003)*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Sociedad Española de Ornitología.
- LLEDÓ, M.D., ERBEN, M. & CRESPO, M.B., 2003. *Myriolepis*, A New Genus Segregated from *Limonium* (Plumbaginaceae). *Taxon* 52: 67-73.
- LLEDÓ, M.D., ERBEN, M. & CRESPO, M.B., 2005. *Myriolimmon*, A New Name for the Recently Published *Myriolepis* (Plumbaginaceae). *Taxon* 54 (3): 811-812.
- LLOBERA SERRA, F. & VALLADARES ROS, F., 1989. *El Litoral mediterráneo español: Introducción a la ecología de sus biocenosis terrestres*. Tomo I. Madrid: Penthalon ediciones.
- MADROÑO, A. GONZÁLEZ, G. & ATIENZA, J.C. (ed.). 2004. *Libro Rojo de las Aves de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/Bird-Life.

- MARTÍ, R. & DEL MORAL, J.C. (eds.), 2002. *La invernada de aves acuáticas en España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SEO-BirdLife. Ministerio de Medio Ambiente, Organismo Autónomo Parques Nacionales.
- MARTÍ, R. & DEL MORAL, J.C. (eds.), 2003. *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SEO/BirdLife.
- PLEGUEZUELOS, J.M., MARQUEZ, R. & LIZANA, M., 2002. *Atlas y Libro Rojo de los anfibios y reptiles de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza, AHE.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. & COSTA, M., 1976. Datos sobre la vegetación halófila de La Mancha (España). *Coll. Phytosociol.* 4: 81-97.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. & COSTA, M., 1984. Sinopsis sintaxonómica de la clase *Arthrocnemetea* Br.-Bl. & R. Tx. 1943 en la Península Ibérica. *Doc. Phytosoc.* 8: 15-26.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., ALCARAZ, F., BELMONTE, D., CANTÓ, P. & SÁNCHEZ-MATA, D., 1984. Contribución al conocimiento de la vegetación de los saladares del sureste de la Península Ibérica. *Doc. Phytosoc.* 8: 335-342.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., BÁSCONES, J.C., DÍAZ GONZÁLEZ, T.E., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F. & LOIDI, J., 1991. La vegetación del Pirineo Occidental y Navarra. *Itinera Geobotanica* 5: 5-456.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., COSTA, M. & LOIDI, J., 1992. La vegetación de las Islas de Ibiza y Formentera (Islas Baleares, España). *Itinera Geobotanica* 6: 99-235.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., COSTA, M., CASTROVIEJO, S. & VALDÉS-BERMEJO, E., 1980. Vegetación de Doñana (Huelva, España). *Lazaroa* 2: 5-189.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., DÍAZ GONZÁLEZ, T.E., FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, F., IZCO, J., LOIDI, J., LOUSÁ, M. & PENAS, Á., 2002. Vascular Plant Communities of Spain and Portugal. Addenda to the Syntaxonomical Checklist of 2001. *Itinera Geobotanica* 15: 5-922.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, F., LOIDI, J., LOUSÁ, M. & PENAS, Á., 2001. Syntaxonomical Checklist of Vascular Plant Communities of Spain and Portugal to Association Level. *Itinera Geobotanica* 14: 1-341.
- SALAZAR, C., TORRES, J.A., MARCHAL, F.M. & CANO, E., 2002. La vegetación edafohigrófila del distrito Guadiciano Bastetano (Granada Jáen, España), *Lazaroa* 23: 45-64.
- SANTOS, X. CARRETERO, M.A., LLORENTE, G. & MONTORI, A. (Asociación Herpetologica Española), 1998. *Inventario de las Áreas importantes para los anfibios y reptiles de España*. Ministerio de Medio Ambiente. Colección Técnica. 237 p.
- TELLERÍA, J.L., ASENSIO, B. & DÍAZ, M., 1999. *Aves ibéricas II. Paseriformes*. Madrid: J.M. Reyero Editor.
- VALLÈS-XIRAU, J. & SEOANE-CAMBA, J., 1987. Étude biosystématique du groupe d'*Artemisia caerulescens* L. dans la Peninsule ibérique et les îles Baléares. *Candollea* 42: 365-377.
- VERDÚ, J.R. & GALANTE, E. (eds.), 2006. *Libro Rojo de los Invertebrados de España*. Serie Técnica. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, Dirección General para la Biodiversidad.
- VV. AA., 2007. *Lista roja de la flora vascular española amenazada*. [Borrador elaborado por el Comité de Expertos de la Lista Roja]. Noviembre de 2007. [www.conservacionvegetal.org/PDF/Borrador%20LR%202007.pdf](http://www.conservacionvegetal.org/PDF/Borrador%20LR%202007.pdf)

## ANEXO 2

### INFORMACIÓN EDAFOLÓGICA COMPLEMENTARIA

#### 1. INTRODUCCIÓN

Según la definición (Directiva 92/43/CEE modificada por la Directiva 97/62/CEE), se trata de vegetación vivaz de lodos salinos del litoral, compuesta de matorral bajo, que ofrece una distribución esencialmente mediterráneo-atlántica (comunidades de *Salicornia*, *Limonium vulgare*, *Suaeda* y *Atriplex*) que pertenece a la clase de *Sarcocornetea fruticosi*.

El primer aspecto que llama la atención de la definición es el hecho que se refiera a “vegetación de lodos salinos del litoral”, lo que supone una evidente falta de rigor, ya que es el suelo el medio que soporta el crecimiento de las plantas, al menos en lo que respecta a la vegetación terrestre. Es más, las características del suelo y los gradientes edáficos, condicionados en mayor o menor medida por el agua freática salina, van a ser los factores principales que determinen el predominio de unas u otras especies en los saladares. Por tanto, para tratar de describir con rigor este hábitat y las condiciones en las que se desarrolla la vegetación sobre él, es imprescindible contar con datos edáficos detallados.

Las formaciones más características que ocupan este hábitat son los almarjales, caracterizados, fundamentalmente, por especies como *Sarcocornia fruticosa*, *Arthrocnemum macrostachyum* y *Halocnemum strobilaceum*. Pequeñas variaciones locales favorecerán el desarrollo de una especie u otra, siendo importantes, sobre todo, las condiciones edáficas asociadas a la presencia de *H. strobilaceum*, por la escasez de esta especie en la Península Ibérica. Como se ha citado en las fichas de otros tipos de hábitat de saladar, la zonación de la vegetación en estos ambientes está condicionada no sólo por factores físicos, como la salinidad y la humedad, sino también por la competencia interespecífica (Bertness & Ellison, 1987; Pennings & Callaway, 1992). No obstante, aquí se van a tratar de describir las condiciones del hábitat únicamente en base a datos edáficos, procedentes de trabajos científicos, quedando claro que no se pueden esta-

blecer relaciones causa-efecto ni realizar afirmaciones del tipo “la especie 1 requiere de tal o cual salinidad”.

En las figuras A2.1 y A2.2 se representan los resultados de análisis de ordenación realizados a partir de datos edáficos en dos saladares del SE de España (Álvarez-Rogel *et al.*, 2001, 2007a) en los que se estudiaron las relaciones suelo-vegetación.

En base a los resultados de los estudios anteriores, se puede observar cómo las variables relacionadas con el agua del medio (humedad y profundidad del nivel freático), las propiedades físico-químicas que llevan a la formación de un horizonte anóxico y con la salinidad, tanto cuantitativa como cualitativamente (total de sales disueltas y proporciones de sodio y calcio), generan gradientes que permiten explicar con un alto grado de fiabilidad la distribución de plantas. Sobre dichos gradientes los almarjales ocupan los suelos más salinos, fundamentalmente en la estación seca, pudiendo presentar períodos de inundación similares a los juncales, como se deduce cuando, en la figura A2.2, los puntos pertenecientes a *Juncus maritimus* (J) y a *Sarcocornia fruticosa* (Sf) se proyectan en perpendicular sobre la flecha de la variable Prof. NF. Según esa misma proyección, *Arthrocnemum macrostachyum* (A) puede ocupar las zonas más parecidas a los suelos desnudos, lo que implica un medio más desfavorable que en el caso de *Juncus* y *Sarcocornia*, a consecuencia, por ejemplo, de períodos de inundación más prolongados y condiciones más reductoras.

#### 2. CARACTERIZACIÓN EDAFOLÓGICA

##### 2.1. Características generales

Las consideraciones anteriores sobre los gradientes edáficos muestran claramente la importante influencia que pueden tener pequeñas variaciones de

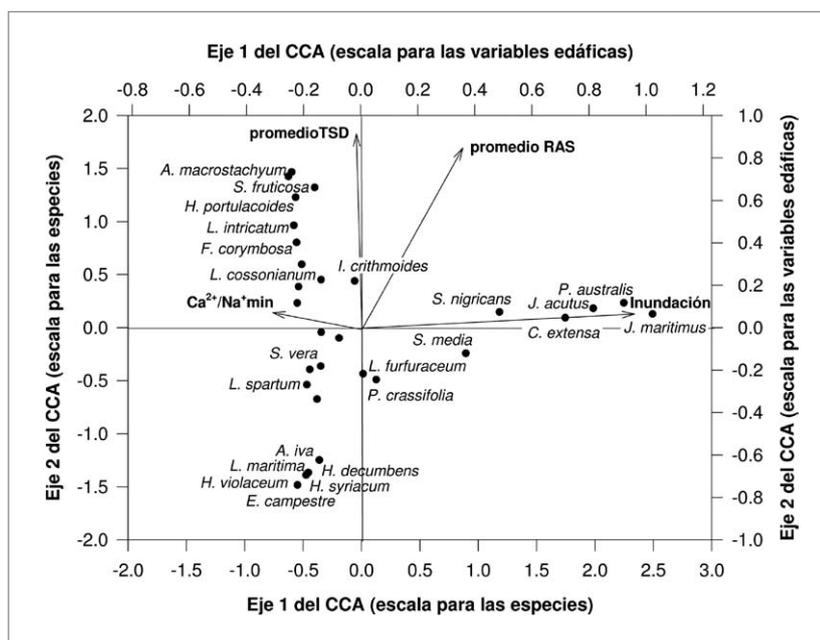


Figura A2.1

Análisis de correspondencias canónicas (CCA) realizado en base a datos de variables edáficas y cobertura vegetal obtenidos en 15 parcelas del saladar de La Mata (SE España). Los datos de suelo se obtuvieron muestreando los mismos puntos cada dos meses durante dos años ( $n = 12$ ). Autovalores: eje 1, 0,82; eje 2, 0,64. Correlación entre las especies y las variables ambientales: eje 1, 0,99; eje 2, 0,96. Varianza acumulada por los dos primeros ejes: 63,7%. CCA significativo a  $p \leq 0,001$ . Se utilizó el test de permutaciones de Montecarlo (999 permutaciones) para seleccionar las cuatro variables entre un total de catorce. Promedio TSD: valor promedio del total de sales disueltas en el extracto saturado del suelo. Promedio RAS: valor promedio de la Razón de Adsorción de Sodio. Inundación: número de meses al año con el suelo inundado.  $Ca^{2+}/Na^+$  min: valor mínimo obtenido de la razón  $Ca^{2+}/Na^+$  para el total de las muestras analizadas. Álvarez-Rogel *et al.* (2001, modificado).

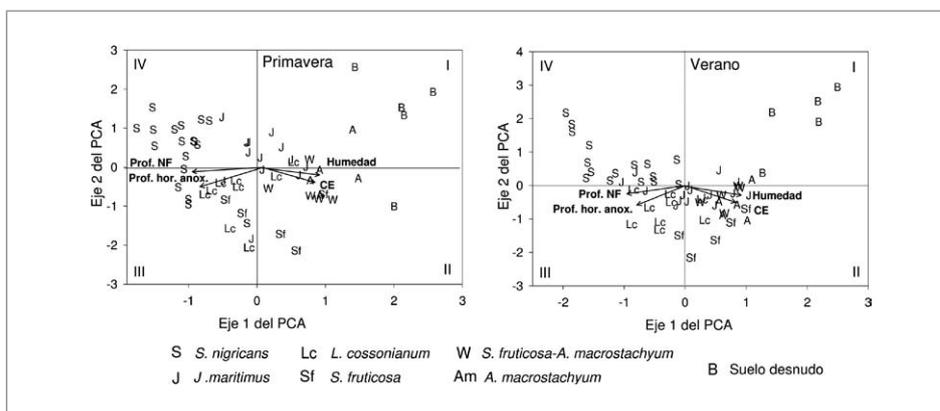


Figura A2.2

Resultados de los análisis de componentes principales (PCA) realizado en base a datos de variables edáficas obtenidos en 57 parcelas en el saladar de las Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar (SE España). Las muestras se recogieron en primavera y en verano, por lo que se realizó un análisis para cada muestreo. Autovalores primavera: eje 1, 0,59; eje 2, 0,19. Varianza acumulada por los dos primeros ejes primavera: 78,7%. Autovalores verano: eje 1, 0,75; eje 2, 0,19. Varianza acumulada por los dos primeros ejes verano: 94,9%. Prof. NF: profundidad del nivel freático. Prof. hor. anox.: profundidad del horizonte anóxico (en base al reconocimiento de una matriz gley, USDA-NRCS, 2003). Hum.: % de humedad. CE: conductividad eléctrica del extracto 1:5. Álvarez-Rogel *et al.* (2007a, modificado).

parámetros, como la humedad y la salinidad sobre la zonación vegetal de los saladares. Asimismo, queda patente que aún dentro de este mismo tipo de hábitat pueden existir variaciones que favorezcan el predominio de unas u otras especies.

Las tablas A2.1, A2.2 y A2.3 recogen datos analíticos para diversas variables edáficas en suelos ocupados por *Sarcocornia fruticosa*, *Arthrocnemum macrostachyum* y *Halocnemum strobilaceum* en el SE de España.

		Período seco (julio a diciembre)	Período húmedo (enero a junio)
CE	<i>S. fruticosa</i>	50 ± 5,3	37 ± 5,9
	<i>H. strobilaceum</i>	48 ± 12	37 ± 9
	<i>A. macrostachyum</i>	66 ± 9	46 ± 9
TSD	<i>S. fruticosa</i>	1.572 ± 116	1.124 ± 108
	<i>H. strobilaceum</i>	1.482 ± 308	1.119 ± 230
	<i>A. macrostachyum</i>	2.166 ± 231	1.428 ± 217
Mg <sup>2+</sup>	<i>S. fruticosa</i>	162 ± 13	107 ± 11
	<i>H. strobilaceum</i>	99 ± 24	80 ± 18
	<i>A. macrostachyum</i>	232 ± 28	149 ± 27
Ca <sup>2+</sup> /Mg <sup>2+</sup>	<i>S. fruticosa</i>	0,338 ± 0,03	0,513 ± 0,18
	<i>H. strobilaceum</i>	1,01 ± 0,2	1,08 ± 0,16
	<i>A. macrostachyum</i>	0,306 ± 0,06	0,48 ± 0,06

Tabla A2.1

Rangos de conductividad eléctrica en extracto saturado (CE, en dS m<sup>-1</sup>) y total de sales disueltas (TSD, mEq L<sup>-1</sup>), Mg<sup>2+</sup> (mEq L<sup>-1</sup>) y relación Ca<sup>2+</sup>/Mg<sup>2+</sup> en dicho extracto. Hum.: humedad, en %. Los datos provienen de muestreos realizados en seis saladares del SE de España (Álvarez-Rogel, 1999; Álvarez-Rogel et al., 2000).

		Período seco (agosto)	Período húmedo (abril)
CE (dS m <sup>-1</sup> )	<i>S. fruticosa</i>	120 ± 21,5	36,8 ± 20
	<i>A. macrostachyum</i>	108 ± 34,8	29,6 ± 0,56
Hum. (%)	<i>S. fruticosa</i>	18 ± 5	25 ± 10
	<i>A. macrostachyum</i>	21 ± 8	28 ± 13
Profundidad nivel freático (cm)	<i>S. fruticosa</i>	56 ± 22	51 ± 23
	<i>A. macrostachyum</i>	46 ± 13	47 ± 14
Profundidad de la matriz reducida (cm)	<i>S. fruticosa</i>	92 ± 18	93 ± 36
	<i>A. macrostachyum</i>	62 ± 8	48 ± 13

Tabla A2.2

Rangos de conductividad eléctrica en extracto 1:5 (CE), humedad (Hum.), profundidad del nivel freático y profundidad a la que aparece el horizonte anóxico (en base al reconocimiento de una matriz gley, USDA-NRCS, 2003), para zonas ocupadas por *Sarcocornia fruticosa* y *Arthrocnemum macrostachyum* en el saladar de las Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar. Álvarez-Rogel et al. (2006).

Como se observa, los datos muestran algunas diferencias entre los suelos ocupados por las tres especies de almarjos, aunque dichas diferencias no son fáciles de interpretar. Quizás el aspecto más complejo es tratar de establecer si existe alguna relación entre las características del suelo y la distribución de *Halocnemum strobilaceum* en el SE de

España, ya que dicha especie aparece sólo de forma irregular en algunos saladares de las provincias de Alicante y de la Región de Murcia. Según el libro que recoge la descripción de los hábitat comunitarios de la Región de Murcia (CARM, 1999), la asociación *Frankenio corymboseae-Halocnemum strobilacei*, a la que se adscribirían las

zonas dominadas por *H. strobilaceum*, ocuparía suelos con textura gruesa o muy gruesa, pero Álvarez-Rogel (1999) lo encontró sobre suelos con textura limosa en dos localidades diferentes (ver tabla A2.3). En cuanto a la humedad, los promedios anuales de agua en el suelo en esas mismas dos localidades fueron Álvarez-Rogel (1999):

- En un saladar interior del Valle del Guadalentín (Murcia):  $13 \pm 7\%$  para *S. fruticosa*,  $12 \pm 5\%$  para *A. macrostachyum* y  $10 \pm 2\%$  para *H. strobilaceum*.
- En el saladar costero de Cañada Brusca (Murcia):  $30 \pm 6\%$  para *S. fruticosa*;  $26 \pm 2\%$  para *H. strobilaceum* y  $18 \pm 4\%$  para *A. macrostachyum*.

Parece, pues, que *S. fruticosa* tiende a ocupar suelos más húmedos que las otras dos especies, entre las cuales las diferencias no son tan evidentes. En cualquier caso, en ninguna de las dos localidades citadas se produjeron períodos de inundación ni anoxia en el suelo, de manera que en este caso el factor hidromorfía no puede ser evaluado.

Por otro lado, Pujol (2002), en condiciones experimentales, observó mayor resistencia a la salinidad en *H. strobilaceum* que en *A. macrostachyum* y *S. fruticosa*, mientras que los datos de Álvarez-Rogel *et al.* (2000) apuntan a que *Halocnemum* se desarrolla sobre suelos que no alcanzan salinidades tan elevadas como los de *Arthrocnemum*. Los últimos autores destacan, además, que los suelos en zonas de *Halocnemum* tienen menor contenido en  $Mg^{2+}$  y razones  $Ca^{2+}/Mg^{2+}$  más elevadas (ver tabla A2.1), por lo que podría existir una relación entre el tipo de sales del suelo y la distribución de esta especie. La importancia de los equilibrios iónicos en la distribución de las plantas se ha citado en diversos trabajos de campo (García *et al.*, 1993; Cantero *et al.*, 1998a, 1998b), mientras que numerosos estudios experimentales han demostrado que para evaluar correctamente la resistencia de las plantas a la salinidad hay que considerar dichos equilibrios (Devitt *et al.*, 1981; Reiman & Breckle, 1995). Por tanto, serían necesarios estudios más extensos y detallados para comprobar en qué medida la textura, la salinidad y otros factores influyen sobre la distribución y ecología de la especie.

	% Arena	% Limo	% Arcilla
<i>S. fruticosa</i>	$34,9 \pm 9,5$	$41,6 \pm 13,1$	$22,9 \pm 13,1$
<i>A. macrostachyum</i>	$34,5 \pm 15,5$	$45,5 \pm 11,2$	$31,4 \pm 11,2$
<i>H. strobilaceum</i>	$8,1 \pm 8,2$	$64,3 \pm 3,2$	$20,8 \pm 8,6$

Tabla A2.3

Porcentajes de arena, limo y arcilla en suelos ocupados por las tres especies de almarjos (Álvarez-Rogel, 1999).

Lo que sí parece más fácil de interpretar son las diferencias entre la ecología de *Sarcocornia fruticosa* y *Arthrocnemum macrostachyum*, las dos especies de almarjos más abundantes en la Península Ibérica, ya que se cuenta con mayor cantidad de trabajos. Según los datos de la tabla A2.1 y las figuras A2.1 y A2.2, *A. macrostachyum* sería capaz de colonizar los suelos en los que se alcanzan las condiciones de estrés más extremas. Es importante indicar, en base a los datos de la tabla A2.2, que la salinidad en los suelos dominados por *Sarcocornia* puede elevarse hasta niveles similares a la de los suelos dominados por *Arthrocnemum*, por lo que no debe ser éste el único factor que perjudique el desarrollo de la especie. Álvarez-Rogel (1999) indicó que los suelos en las zonas dominadas por *Sarcocornia* parecen mantener unas condiciones más homogéneas a lo largo del año, con menores contrastes de humectación-

desección y salinidad que los suelos bajo *Arthrocnemum*. Otros trabajos (Álvarez-Rogel *et al.*, 1997a, 1997b) también encontraron *Arthrocnemum* creciendo en suelos que alcanzaron mayores valores de salinidad extrema y mayores contrastes estacionales que aquéllos ocupados por *Sarcocornia*.

En cuanto a la hidromorfía del suelo, *Arthrocnemum* parece capaz de tolerar una capa freática más superficial y, sobre todo, un suelo con las condiciones reductoras más cerca de la superficie (ver tabla A2.2).

Los trabajos experimentales de Pujol (2002) indicaron que la germinación de las semillas y el crecimiento de plántulas de *Sarcocornia* fueron inhibidos a salinidades inferiores que las de *Arthrocnemum*, lo que apoya los datos de campo que indican una menor resistencia de la primera especie al estrés.

Así pues, *Arthrocnemum* puede considerarse una especie más resistente que *Sarcocornia* a las condiciones de estrés que pueden provocar la combinación de salinidad e hidromorfía. Asumiendo lo anterior, *Arthrocnemum* sería la especie primo-colonizadora de suelos desnudos bajo condiciones extremas de salinidad o/e hidromorfía. El desarrollo de esta planta, formando parches más o menos circulares en zonas de suelo desnudo, puede mejorar las condiciones edáficas, lo que facilitaría la colonización de otras especies por el fenómeno de facilitación (Rubio-Casal *et al.*, 2001). Entre las especies capaces de desarrollarse sobre las estructuras de *Arthrocnemum*, estaría *Sarcocornia*, que, gracias a un crecimiento más rápido y una estructura aérea más compleja (Pujol, 2000), podría acabar desplazando a la primera, una vez que las condiciones edáficas se suavicen.

### 2.1.1. Substrato litológico

Los suelos sobre los que se desarrolla este tipo de hábitat están formados, generalmente, a partir de materiales sedimentarios de aporte, que pueden ser variados en cuanto a su origen, pero que tendrán siempre en común la presencia de sales solubles, bien debido a una capa freática salina a escasa profundidad o a que los propios sedimentos provienen de rocas salinas.

### 2.1.2. Geomorfología

En general, los saladares aparecen en áreas topográficamente deprimidas, ocupando los almarjales los enclaves microtopográficamente más bajos, a excepción de los suelos desnudos.

## 2.2. Tipos de suelo

Los almarjales se han descrito (Álvarez-Rogel *et al.*, 2001, Álvarez-Rogel *et al.*, 2007a) sobre:

- Dominados por *Arthrocnemum macrostachyum*. Según WRB (2007), los suelos son Solonchaks hipersálicos cálcicos, Solonchaks gléicos gípsicos, Fluvisoles sálicos gípsicos, Solonchaks gléicos gípsicos y Solonchaks hipersálicos gléicos. Según *Soil Taxonomy* (1999) se trata de Petrocalcic calcic haplosalids, Gypsic aquisalids, Gypsic haplosalids y Typic aquisalids.

- Dominados por *Halocnemum strobilaceum*. Según WRB (2007), son Solonchaks cálcicos gípsicos, Fluvisoles cálcicos Gípsicos y según *Soil Taxonomy* (1999) Gypsic haplosalids.
- Dominados por *Sarcocornia fruticosa*. Son (WRB, 2007) Solonchaks hipersálicos móllicos cálcicos, Solonchaks hipersálicos gípsicos, Solonchaks hipersálicos gléicos. De acuerdo a *Soil Taxonomy* corresponden a Halic aridic calcixerolls, Gypsic haplosalids y Typic aquisalids.

Como se aprecia, la mayoría son Solonchaks y Salids de diverso tipo.

## 2.3. Descripción de perfiles-tipo

### 2.3.1. Perfil tipo para los almarjales de *Sarcocornetea* (Álvarez-Rogel *et al.*, 2001, modificado)

#### ■ Información general y clasificación

- **Localidad:** Marina de El Carmolí.
- **Situación:** carretera Los Alcázares-Los Urrutias 1 km antes de llegar a la localidad de El Carmolí y a unos 35 m de la playa.
- **Coordenadas UTM:** 30SXG885754.
- **Altitud:** 1 m.
- **Pendiente:** llano o casi llano.
- **Posición fisiográfica:** planicie, a 25 metros del mar.
- **Vegetación:** asociación *Cistancho luteae-Arthrocnemum fruticosum* con *Arthrocnemum macrostachyum*, *Halimione portulacoides*, *Inula crithmoides*, *Juncus maritimus*, *Limonium delicatulum* y *Sarcocornia fruticosa*.
- **Material original:** arenas de playa sobre las que se asientan sedimentos finos cuaternarios.
- **Condiciones de drenaje:** escasamente drenado debido a la presencia de la capa freática a poca profundidad.
- **Pedregosidad:** sin piedras.
- **Afloramientos rocosos:** ninguno.
- **Salinidad:** fuertemente afectado.
- **Erosión:** zona de deposición.
- **Influencia humana:** restos de basura en la superficie debido al turismo.
- **Observador:** J. Álvarez-Rogel; R. Ortiz, F. Alcaraz.
- **Clasificación:** Solonchak hipersálico gléico (sódico, clorídico) (WRB, 2007). Typic aquisalid (*Soil Taxonomy*, 1999).

DESCRIPCIÓN MACROMORFOLÓGICA		
Horizonte	Prof. (cm)	Descripción
Agyz	0-7	Pardo oscuro a pardo amarillento oscuro (10YR3/3.5) en estado húmedo y pardo pálido (10YR6/3) en seco. Frecuentes manchas grandes, definidas y netas color rojo y negro. Textura franco arenosa. Estructura particular suelta con ligera tendencia a grumosa débil. No adherente y no plástico. Muy friable en húmedo y blando en seco. Muchos poros muy finos. Eflorescencias blancas en superficie. Comunes raíces muy finas, muy pocas finas y muy pocas medianas. Límite plano e irregular.
Cgz	> 7	Gris parduzco claro a pardo pálido (10YR6/2.5) en estado húmedo y gris claro a blanco (2.5Y7.5/2) en seco. Muchas manchas grandes, definidas y netas negras. Arena con estructura particular suelta. No adherente y no plástico. Suelto en húmedo y suelto en seco. Muchos poros muy finos. Afectado por hidromorfía durante todo el año. Pocas raíces muy finas y muy pocas finas.

#### ■ Datos analíticos

Las tablas A2.4 y A2.5 recogen los datos analíticos de los horizontes del perfil.

Horiz.	CO	TN	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> tot.	CIC	pH	< 2	2-50 μm	50-2000
	(g kg <sup>-1</sup> )			(cmol <sub>(+)</sub> kg <sup>-1</sup> )		%		
Agyz	26,0	1,9	205,9	14,7	8,70	5,9	49,3	44,8
2Cgz	6,4	0,4	777,9	4,6	8,18	1,1	4,6	94,3

Tabla A2.4

Carbono orgánico (CO), nitrógeno total (NT), carbonato total CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> tot; capacidad de intercambio catiónico (CIC); pH y granulometría para el perfil tipo de *Lygeum spartum*.

Horiz.	CE	Sales	RAS	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
	dS m <sup>-1</sup>	%		mequ L <sup>-1</sup>						
Agyz	82,4	4,4	80,0	1.087,0	12,4	32,8	322,5	1.033,8	284,2	4,3
2Cgz	17,5	0,3	26,6	163,0	2,5	28,9	43,3	166,2	69,6	2,5

Tabla A2.5

Conductividad eléctrica del extracto de saturación (CE), porcentaje de sales; razón de adsorción de sodio (RAS) y concentración de iones en el extracto saturado.

## 2.4. Riesgos de degradación

### 2.4.1. Riesgos de degradación física

La degradación física para los suelos de este tipo de hábitat estaría relacionada con la remoción del suelo, por ejemplo, por laboreo, o con un sellado debido, por ejemplo, a la urbanización de la zona.

### 2.4.2. Riesgos de degradación química

Los humedales y saladares son sumideros de sustancias al recibir las aguas superficiales y/o subterráneas de su entorno. Por tanto, los riesgos de degradación química radican, fundamentalmente, en la posible contaminación y/o eutrofización que puedan sufrir las aguas freáticas y/o superficiales por vertidos y/o

efluentes de cualquier tipo. Cuando dichas aguas impregnen los suelos pueden afectarlos negativamente de diversas formas, como alterar el equilibrio de nutrientes o generar contaminación por exceso de metales. La entrada de agua con diferente salinidad, o la entrada o salida de más agua de la que es habitual, puede también modificar este tipo de hábitat. Los procesos citados tienen influencia en la dinámica de la vegetación, favoreciendo el desarrollo de especies foráneas que podrían desplazar a las propias de la comunidad tipo.

Para *Sarcocornetea*, la evolución que podría sufrir el hábitat en caso de alteración del régimen hídrico y/o salino podría ser de la siguiente forma:

- Independientemente de la especie, si los períodos de inundación que generan condiciones anóxicas se prolongan más allá de la capacidad de estas plantas para tolerar la ausencia de oxígeno, puede producirse su muerte. No es raro encontrar almarjos muertos en pequeñas depresiones que, por alguna razón, permanecen inundadas largos períodos (ver fotografía A2.3).
- Si en una zona en la que predomine *Arthrocnemum macrostachyum* el nivel freático aumenta y/o se prolongan los períodos de inundación, las consecuencias podrían ser:
  - Un moderado descenso de la salinidad.
  - Una salinidad menos extrema en los períodos más secos.
  - Una atenuación de los contrastes de humectación-desección.

Esto podría favorecer la expansión de *Sarcocornia fruticosa* y/o *Juncus maritimus*, siempre que el suelo no se vuelva más anóxico gracias, por ejemplo, a que el agua circule, como han observado Álvarez-Rogel *et al.* (2007a).

- Si se produce un cambio del régimen hídrico que implique un aumento en la cantidad de agua y ese agua está cargada en nutrientes y provoca, además, un descenso de la salinidad del suelo, se podría favorecer la expansión de los carrizales en detrimento de los almarjales.

#### 2.4.3. Otros riesgos

La urbanización de los saladares y humedales y su transformación, o intento de transformación, en

áreas de cultivo, son dos de las amenazas más importantes que sufre el hábitat, ya que ambas afectan al conjunto del ecosistema.

### 3. EVALUACIÓN DE LA FUNCIÓN Y CALIDAD DEL SUELO

#### A) Factores, variables y/o índices

Es importante indicar que, aunque la salinidad y la hidromorfía se consideran habitualmente factores edáficos desfavorables para el desarrollo vegetal, esta circunstancia no se cumple en el caso de los ambientes salinos, en los que, precisamente, ambas variables caracterizan los diferentes tipos de hábitat. Hay que entender, por ejemplo, que una salinidad por encima de ciertos umbrales puede ser un factor desfavorable para los albardinales pero favorable para la presencia de los almarjales. Por tanto, los valores para los parámetros que definan la “calidad” del suelo estarán siempre en relación con el hábitat al que se apliquen.

#### 1. Salinidad del suelo

- a) Variable: funcional.
- b) Grado de relevancia: obligatoria.
- c) Se propone su medida a través de la conductividad eléctrica de extractos suelo:agua.
- d) Procedimiento de medición: realización del extracto saturado (Richards, 1974) o, únicamente en el caso de suelos arenosos, el extracto 1:5 (Richards, 1974).
- e) Umbrales de referencia: Los datos que se aportan están basados en los valores máximos y mínimos obtenidos en estudios de campo en los que se han analizado los gradientes espaciales y temporales de salinidad. Dichos estudios se realizaron en ciertos saladares y, por tanto, los resultados pueden variar para otras localidades. Por tanto, es fundamental, para una correcta valoración, conocer las condiciones de salinidad del hábitat de cada localidad en relación con las condiciones de los hábitat anexos de esa misma localidad. Rangos de conductividad eléctrica que se pueden considerar adecuados:  $30 < CE < 70 \text{ dS m}^{-1}$ .

#### 2. Iones del extracto

- a) Variable: funcional.
- b) Grado de relevancia: recomendada.

- c) Se propone su medida a través del análisis del extracto en el que se haya medido la conductividad eléctrica.
- d) Procedimiento de medición: absorción atómica ( $\text{Ca}^{2+}$  y  $\text{Mg}^{2+}$ ), emisión de llama ( $\text{Na}^+$  y  $\text{K}^+$ ), cromatografía iónica ( $\text{Cl}^-$  y  $\text{SO}_4^{2-}$ ).
- e) Umbrales de referencia: dependerán de las condiciones locales que serán las que determinen qué sales son más abundantes en el suelo. Un índice que puede ser relevante es la relación  $\text{Ca}^{2+}/\text{Mg}^{2+}$ , cuyos valores, en este tipo de hábitat, pueden estar entre  $0,3 < \text{Ca}^{2+}/\text{Mg}^{2+} < 1$ .

### 3. Acidez

- c) Variable: funcional.
- b) Grado de relevancia: recomendada.
- c) Se propone su medida a través de la determinación del pH.
- d) Procedimiento de medición: suspensión suelo:agua 1:1 (Peech, 1965).
- e) Umbrales de referencia: los valores de pH que pueden servir de referencia son:  $6 < \text{pH} < 9$ .

### 4. Humedad

- a) Variable: funcional.
- b) Grado de relevancia: obligatoria.
- c) Se propone su medida a través de gravimetría.
- d) Procedimiento de medición: pesado en húmedo, secado de la muestra a  $50^\circ\text{C}$  hasta peso constante para evitar pérdidas de agua por la posible presencia de yeso y pesado de nuevo en seco. Cálculo del % de agua de la muestra.
- e) Umbrales de referencia: la humedad puede variar, en diferentes períodos del año, desde suelo anegado hasta suelo completamente seco. Como se ha indicado en otros apartados de la ficha, la intensidad de los contrastes puede favorecer el predominio de una u otra especie de almarjo. En base a los datos de campo, los valores promedio de humedad al año para *Sarcocornietea* están entre un 10 y un 30%.

### 5. Estado de oxidación del suelo

- a) Variable: funcional.
- b) Grado de relevancia: obligatoria.
- c) Se propone medir el potencial de oxidación-reducción del suelo.
- d) Procedimiento de medición: mediante un potenciómetro portátil previamente calibrado,

insertando en el suelo el electrodo correspondiente. Las medidas de Eh deben corregirse añadiendo al potencial de campo el valor correspondiente al electrodo de referencia, que en el caso del electrodo Ag/AgCl es + 200 mV (Vepraskas & Faulkner, 2001). Las medidas, que se realizarán siempre que exista suficiente humedad en el suelo serán, como mínimo, por triplicado.

- e) Umbrales de referencia: pueden ir desde condiciones óxicas hasta condiciones subóxicas cercanas a la anoxia. La cuestión no está tanto en cuál es el valor de Eh en un momento puntual, sino el tiempo que permanece el suelo en esas condiciones. Por tanto, hablar del promedio anual tiene escaso sentido. No obstante, a modo orientativo, pueden considerarse valores óptimos entre  $+1.000 < \text{Eh} < -100$  mV.

### 6. Profundidad de la capa freática

- a) Variable: funcional.
- b) Grado de relevancia: obligatoria.
- c) Se propone medir la profundidad del nivel freático.
- d) Procedimiento de medición: instalación de tubos de PVC taladrados adecuadamente en su parte inferior y que dispongan de un tapón en la parte superior. Para la medida se levantará el tapón y se introducirá un metro o una cinta métrica con un sensor adecuado que indicará a qué profundidad se encuentra el agua.
- e) Umbrales de referencia: los datos son muy variables, pero a modo orientativo se puede considerar adecuada una variación del nivel freático entre  $-50$  y  $0$  cm.

### 7. Períodos de inundación del suelo

- a) Variable: funcional.
- b) Grado de relevancia: obligatoria.
- c) Se propone medir la duración, al cabo del año, en la que el agua se encuentra sobre la superficie del suelo.
- d) Procedimiento de medición: se contabilizará el número de meses en los que el agua se encuentre por encima de la superficie del suelo.
- e) Umbrales de referencia: los datos son muy variables, pero a modo orientativo se puede considerar adecuada una variación entre  $0$  y  $3$  meses de inundación.

## 8. Profundidad del horizonte anóxico del suelo

- a) Variable: funcional.
- b) Grado de relevancia: recomendada.
- c) Se propone medir la profundidad a la que aparece una matriz gley en el perfil del suelo. La medida puede, en caso de ser necesario, sustituir a la del Eh, aunque en realidad es complementaria de ella, ya que el potencial redox se mediría en horizonte superficial y la matriz gley puede, y suele, aparecer a cierta profundidad.
- d) Procedimiento de medición: extracción de testigos con barrena hasta la profundidad en la que aparezca una matriz gley (USDA-NRCS, 2003). Dicha matriz debe reconocerse por las coloraciones grisáceas indicadoras de condiciones gley, según la guía Munsell (Munsell Corporation®). La profundidad de los sondeos no debería ser menos de 1 m.
- e) Umbrales de referencia: Se cuenta con escasos datos para esta variable, pero los rangos de profundidad podrían estar entre -100 y -30 cm de profundidad.

### B) Protocolo para determinar el grado de conservación del suelo

Para evaluar las condiciones del suelo deberá, establecerse una red de puntos de muestreo en las estaciones que se indican en el apartado siguiente. Dado que la zonación de la vegetación en cada saladar estará determinada por los gradientes locales, es imprescindible establecer, en cada localidad que se considere como estación de seguimiento, una malla de puntos de muestreo que permita monitorizar todo el conjunto del saladar. Si no se hace así, será imposible identificar las posibles tendencias de cambio. A este respecto, deben hacerse varias consideraciones.

Aunque los gradientes edáficos en saladares han sido objeto de numerosos estudios y las relaciones suelo-planta son una herramienta clásica para delimitar, cartografiar y clasificar los hábitat de los humedales (Tiner, 1999), el tópico puede ser actualizado introduciendo el concepto de indicadores. Dichos indicadores pueden ser físicos, por ejemplo salinidad y nivel freático, o biológicos, como la presencia de unas u otras especies de plantas, y pueden servir para identificar cambios progresivos

(como los inducidos por un cambio climático) o abruptos (por ejemplo los provocados por el hombre) en los hábitat.

Debido a que la distribución de especies en los saladares puede variar en cortos períodos de tiempo como consecuencia de variaciones bruscas en ciertos factores ambientales, se deben tener en cuenta algunas consideraciones importantes a fin de interpretar correctamente los cambios que se observen (Álvarez-Rogel *et al.*, 2006). Eventos aislados, tales como episodios de lluvias excepcionales que lleven a períodos de inundación inusualmente prolongados, deben ser diferenciados de las tendencias a largo y medio plazo. Dichas tendencias pueden estar originadas por prácticas de manejo, tales como incrementos en los vertidos de aguas procedentes de áreas agrícolas (Álvarez-Rogel *et al.*, 2007b), o tendencias a escala global, como puede ser una subida del nivel del mar a consecuencia de un cambio del clima.

Por tanto, son necesarios programas de monitorización a largo plazo a fin de diferenciar entre cambios al azar, cambios estacionales y tendencias. En dichos programas se debe hacer un seguimiento de las “especies clave” de cada hábitat, pero incluir también los parámetros edáficos considerados adecuados a fin de evitar errores de interpretación por la mera observación de la cubierta vegetal. Por ejemplo, si existe un período de lluvias inusuales que lleven a un encharcamiento más prolongado de lo habitual y a una disminución de la salinidad, los almarjales podrían ser invadidos por el carrizo. Sin embargo, si se recuperan los períodos estacionales de suelo seco y la concentración salina aumenta de nuevo, probablemente *Phragmites australis* no llegue a proliferar.

Un aspecto importante es que el diseño de los programas de monitorización se base en indicadores útiles desde un punto de vista local (Hellawell, 1986) y que dichos indicadores sean simples, precisos y fácilmente observables y/o medibles (Finlayson, 1996). Esto obliga a contar con información precisa de cada localidad en la que se pretenda implantar un programa de seguimiento. Conocer las relaciones suelo-vegetación en cada saladar permite utilizar la distribución de las plantas (indicadores biológicos) para inferir las condiciones del suelo (indicadores físicos) y, por tanto, optimizar la eficacia de la monitorización. La observación de la cu-

bierta vegetal es más rápida y más barata que la recogida y análisis de muestras de suelo, pero para su correcto uso en la monitorización es imprescindible establecer, previamente, los rangos de los parámetros edáficos a nivel local a fin de elaborar un modelo que recoja sus relaciones con las especies dominantes.

### C) Protocolo para establecer un sistema de vigilancia global del estado de conservación

**Escala España.** La situación idónea para llevar a cabo el seguimiento obligaría a trabajar en todas y cada una de las localidades establecidas en el *Inventario Nacional de Hábitats* en las que se encontrara el hábitat 1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornetea fruticosi*). En caso de que esto no fuese factible, habría que seleccionar aquellas localidades en las que, por las condiciones geográficas y en base a los usos del territorio en el entorno, existiera mayor probabilidad a detectar las consecuencias de los posibles impactos. Serían, por ejemplo, localidades costeras e interiores situadas bajo diferentes condiciones climáticas de la Península Ibérica y en cuyos territorios se desarrollasen distintas actividades antrópicas. De esta manera, se contaría con “lugares clave” cuyo seguimiento permitiría inferir, sobre todo, impactos a nivel global. Indudablemente, la única manera de detectar impactos a nivel local sobre cada saladar sería monitorizar cada uno de ellos.

**Escalas “región biogeográfica”, autonómica y LIC.** Los esquemas espacio-temporales de muestreos propuestos a nivel nacional son lo suficientemente detallados como para que se consideren aceptables a las escalas inferiores. Se propone adoptar las estaciones de muestreo propuestas en dicho esquema y monitorizar regionalmente, autonómicamente y a nivel de LIC, en base a la red de estaciones nacional.

**Procedimiento de trabajo en las estaciones de referencia.** El método de trabajo que se propone está diseñado para incluir en la monitorización todos los tipos de hábitat que aparecen en los saladares. Se considera absurdo hacer seguimientos aislados a determinados hábitat, ya que, como se ha comentado en diversas ocasiones en ésta y otras fichas, los saladares funcionan como sistemas en los que las transferencias de energía y nutrientes entre los diversos

compartimientos son fundamentales para el funcionamiento del conjunto.

Lo que a continuación se describe debe hacerse para cada saladar que se incluya en el programa de seguimiento. Se trata de 7 pasos cuya finalidad será establecer un modelo conceptual que relacione variables edáficas y distribución vegetal. Dicho modelo es el paso previo fundamental para diseñar el programa de monitorización.

**Paso 1.** Identificar con detalle la zonación de la vegetación en el saladar y realizar una primera aproximación a sus posibles relaciones con factores como la topografía y microtopografía del terreno, distancia al mar (si procede), distancia a los flujos de agua, etc. Puede hacerse utilizando imágenes aéreas o teledetección, pero es imprescindible el trabajo de campo, ya que la escala espacial de las variaciones puede ser de escasos metros, o incluso de centímetros. De esta forma se tendrá una primera visión global del sitio.

**Paso 2.** En base a la información del punto anterior, diseñar una red de parcelas de muestreo que incluya todas las comunidades vegetales cuyos hábitat se encuentren en el listado nacional. Dicha red puede ser en forma de transectos o en mosaico, pero debe abarcar, en lo posible, las diferentes situaciones en las que se desarrolla cada hábitat en ese saladar (por ejemplo, si *Sarcocornetea* aparece en depresiones junto a la línea de costa y también en depresiones más interiores, debe muestrearse en ambas situaciones). Se recomienda un mínimo de cinco parcelas por hábitat, aunque cuando se considere oportuno pueden ser más. No todos los hábitats deben tener, necesariamente, el mismo número de parcelas.

**Paso 3.** Cada parcela debe quedar caracterizada por la especie/especies dominantes. Para dicha caracterización se puede tomar un inventario.

**Paso 4.** En cada parcela se tomará una muestra de suelo, constituida por, al menos, tres submuestras que se colocarán en la misma bolsa. Además, se realizará un sondeo con

barrena hasta la profundidad de, al menos, 1,5 m, a fin de introducir un tubo de PVC agujereado en su parte inferior para permitir el paso del agua y medir el nivel freático. En caso de que no se pueda colocar el tubo, el nivel freático se medirá directamente en el agujero tras esperar el tiempo necesario a que fluya el agua. Si se considera oportuno, se medirá la profundidad a la que se encuentre la matriz gley en la columna de suelo resultante del sondeo. Se medirá, además, el potencial redox del horizonte superficial, siempre que la humedad lo permita. Este paso se repetirá, al menos, en la estación más seca y en la más húmeda del año.

**Paso 5.** Una vez en el laboratorio, en la muestra de suelo se medirá el pH, la humedad, la conductividad eléctrica y, si se estima oportuno, los iones del extracto.

**Paso 6.** Tratamiento de los datos. Con los datos de campo y los resultados obtenidos de analizar las muestras de suelo, se realizará un estudio estadístico, a fin de caracterizar los gradientes con respecto a las variables y establecer cuáles de ellas, y en qué medida, determinan las diferencias entre los distintos tipos de hábitat. Los datos de la estación seca y la estación húmeda se analizarán por separado.

**Paso 7.** Para cada saladar se elaborará un modelo conceptual que recoja las relaciones suelo-vegetación.

A partir del modelo emanado del paso 7 se diseñará un programa de monitorización adecuado a las características específicas de cada localidad. En dicho programa se tendrá en cuenta qué variables y qué especies se han podido relacionar mejor entre sí, a fin de inferir cambios en las condiciones edáficas a partir de la observación de la vegetación. Se decidirá también en qué puntos se situarán las parcelas permanentes para el seguimiento de las condiciones del suelo y con qué cadencia se deberá realizar dicho seguimiento.

#### 4. RECOMENDACIONES GENERALES DE CONSERVACIÓN

Es poco viable plantearse la conservación de este hábitat sin tener en cuenta que es sólo parte de un todo, que es el conjunto del saladar o humedal. Una adecuada gestión de un humedal y/o saladar requiere conocer las características de sus flujos de agua, las relaciones de dichos flujos con la dinámica de la vegetación y cómo ambos se relacionan con el resto de comunidades biológicas. Si en cualquier ecosistema las transferencias de energía y nutrientes entre los diversos compartimientos son importantes, en los saladares, y en general en los humedales, estas transferencias son de extrema importancia.

## 5. INFORMACIÓN ADICIONAL SOBRE LOS SUELOS Y FOTOGRAFÍAS



Fotografía A2.1

Imagen del perfil cuya descripción se incluye en la ficha de *Sarcocornetea*.



Fotografía A2.2

Panorámica del perfil cuya descripción se incluye en la ficha de *Sarcocornetea*.



Fotografía A2.3

Zona de suelo desnudo en la que se observan individuos de *A. macrostachyum* muertos. El color grisáceo del suelo se debe a las condiciones reductoras. Localidad: Parque Regional de las Salinas y Arenales de San Pedro (Murcia, SE España).

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ÁLVAREZ-ROGEL, J., 1999. *Relaciones suelo-vegetación en saladares del SE de España*. Universidad de Murcia. Tesis Doctoral. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Murcia. Publicación en CD-ROM.
- ÁLVAREZ-ROGEL, J., ALCARAZ, F. & ORTIZ, R., 2000. Soil Salinity and Moisture Gradients and Plant Zonation in Mediterranean Salt Marshes of Southeast Spain. *Wetlands* 20: 357-372.
- ÁLVAREZ-ROGEL, J., CARRASCO, L., MARÍN, C.M. & MARTÍNEZ-SÁNCHEZ, J.J., 2007a. Soils of a Dune Coastal Salt Marsh System in Relation to Groundwater Level, Micro-Topography and Vegetation Under a Semiarid Mediterranean Climate in SE Spain. *Catena* 69: 111-121.
- ÁLVAREZ-ROGEL, J., HERNÁNDEZ, J., ORTIZ, R. & ALCARAZ, F., 1997a. Patterns of Variation in Soil Salinity: Example of a Salt Marsh in SE of Spain. *Arid Soil Research and Rehabilitation* 11: 315-329.
- ÁLVAREZ-ROGEL, J., JIMÉNEZ-CÁRCELES, F.J., ROCA, M.J. & ORTIZ, R., 2007b. Changes in Soils and Vegetation in a Mediterranean Salt Marsh Impacted by Human Activities. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 73: 510-526.
- ÁLVAREZ-ROGEL, J., MARTÍNEZ-SÁNCHEZ, J.J., CARRASCO, L. & MARÍN, C.M., 2006. A Conceptual Model of Salt Marsh Distribution in Coastal Dunes of Southeast Spain. *Wetlands* 26: 703-717.
- ÁLVAREZ-ROGEL, J., ORTIZ SILLA, R. & ALCARAZ ARIZA, F., 1997b. Suelos, vegetación y gradiente edáfico en un saladar costero del sureste de España. *Edafología (Boletín de la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo)* 3: 257-269.
- ÁLVAREZ-ROGEL, J., ORTIZ, R. & ALCARAZ, F., 2001. Edaphic Characterization and Soil Ionic Composition Influencing Plant Zonation in a Semiarid Mediterranean Salt Marsh. *Geoderma* 99: 81-98.
- BERTNESS, M.D. & ELLISON, A.M., 1987. Determinations of Pattern in a New England Salt Marsh Plant Community. *Ecological Monographs* 57: 129-147.
- CANTERO, J.J., CISNEROS J.M., ZOBEL M. & CANTERO, A., 1998a. Environmental Relationships of Vegetation Patterns in Saltmarshes of Central Argentina. *Folia Geobotanica* 33: 133-145.

- CANTERO, J.J., LEÓN R., CISNEROS, J.M. & CANTERO, A., 1998b. Habitat Structure and Vegetation Relationships in Central Argentina Salt Marsh Landscapes. *Plant Ecology* 137: 79-100.
- CARM, 1999. Los hábitats comunitarios de la Región de Murcia.
- Devitt, D., Jarrel, W.M. & Stevens, K.L., 1981. Sodium-Potassium Ratios in Soil Solution and Plant Response Under Saline Conditions. *Soil Science Society of American Journal* 45: 80-86.
- FAO (Food and Agriculture Organization)-WRB, 1998. World Reference Base for Soil Resources. Food and Agriculture Organization of the United Nations, International Society of Soil Science, International Soil Reference and Information Centre. Rome.
- FINLAYSON, C.M., 1996. Framework for Designing a Monitoring Programme. En: Viver, P.T. (ed.) *Monitoring Mediterranean Wetlands. A Methodological Guide*. Portugal: Wetlands International and Instituto da Conservação da Natureza.
- GARCÍA, L.V., MARAÑÓN, T., MORENO, A. & CLEMENTE, L., 1993. Above Ground Biomass and Species Richness in a Mediterranean Salt Marsh. *Journal of Vegetation Science* 4: 417-424.
- HELLAWELL, J.M., 1986. *Biological Indicators of Freshwater Pollution and Environmental Management*. London and New York, USA: Elsevier.
- PENNINGS, S.C. & CALLAWAY, R.M., 1992. Salt Marsh Plant Zonation: The Relative Importance of Competition and Physical Factors. *Ecology* 73: 681-690.
- PUJOL, J.A., 2002. *Ecología de la germinación de semillas y del crecimiento de plántulas de especies halófitas del SE Ibérico*. Instituto Municipal de Cultura Joaquín Chapaprieta Torregrosa.
- REIMANN, C. & BRECKLE, S.W., 1995. Salt Tolerance and Ion Relations of *Salsola kali* L.: Differences Between ssp. *tragus* (L.) Nyman and ssp. *ruthenica* (Iljin) Soó. *The New Phytologist* 130: 37-45.
- RUBIO-CASAL, A.E., CASTILLO, J.M., LUQUE, C. J. & FIGUEROA, M.E., 2001. Nucleation and Facilitation in Salt Pans in Mediterranean Salt Marshes. *Journal of Vegetation Science* 12: 761-770.
- SOIL TAXONOMY, 1999. *A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys*. 2<sup>nd</sup> Edition. Washington DC: US Dep. Agricult. Nat. Res. Cons. Serv. Agriculture. Handbook 436.
- TINER, R.W., 1999. *Wetlands Indicators. A Guide to Wetland Identification, Delineation, Classification, and Mapping*. Boca Raton, USA: Lewis Publishers, CRC Press.
- VEPRASKAS, M.J. & FAULKNER, S.P., 2001. Redox Chemistry of Hydric Soils. En: Richarson, J.L. & Vepraskas, M.J. *Wetland Soils. Genesis, Hydrology, Landscapes and Classification*. Florida (EE. UU.): Lewis Publishers. pp 85-107.
- WRB, 2007. Base referencial mundial del recurso suelo. Primera actualización 2007. Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos nº 103. Roma: FAO.

