



1410

**PASTIZALES SALINOS MEDITERRÁNEOS
(*JUNCETALIA MARITIMI*)**

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. Espinar¹.

Revisores: José Prenda Marín² y Laura Serrano Martín³.

¹Southeast Environmental Research Center. Florida International University, ²Univ. de Huelva, ³Univ. 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^a Ángeles Marcos García, Estefanía Micó Balaguer, Catherine Numa Valdez y Eduardo Galante Patiño.

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

Plantas: Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas (SEBCP). Jaime Güemes Heras, Álvaro Bueno Sánchez (directores), Reyes Álvarez Vergel (coordinadora general), Carlos Salazar Mendías (coordinador regional), Carlos Salazar Mendías y María Lucía Lendínez (colaboradores-autores).

Colaboración específica relacionada con suelos:

Sociedad Española de la Ciencia del Suelo (SECS). Antonio María Cervantes, Consuelo Egea Nicolás, Francisco José Jiménez Cárcelos, 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. 1410 Pastizales salinos mediterráneos (*Juncetalia maritimi*). 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. 77 p.

Primera edición, 2009.

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

NIPO: 770-09-093-X

ISBN: 978-84-491-0911-9

Depósito legal: M-22417-2009

1. PRESENTACIÓN GENERAL	7
1.1. Código y nombre	7
1.2. Descripción	7
1.3. Problemas de interpretación	8
1.4. Esquema sintaxonómico	9
1.5. Distribución geográfica	10
2. CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA	15
2.1. Regiones naturales	15
2.2. Factores biofísicos de control	34
2.2.1. Factores físicos	34
2.2.2. Factores biológicos	35
2.3. Subtipos	37
2.4. Especies de los anexos II, IV y V	38
2.5. Exigencias ecológicas	38
3. EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN	39
3.1. Determinación y seguimiento de la superficie ocupada	39
3.2. Identificación y evaluación de las especies típicas	39
3.3. Evaluación de la estructura y funciones	39
3.3.1. Factores, variables y/o índices	39
3.3.2. Protocolo para determinar el estado de conservación global de la estructura y funciones	41
3.3.3. Protocolo para establecer un sistema de vigilancia global del estado de conservación de la estructura y funciones	42
3.4. Evaluación de las perspectivas de futuro	43
3.5. Evaluación del conjunto del estado de conservación	43
4. RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN	45
5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	47
5.1. Bienes y servicios	47
5.2. Líneas prioritarias de investigación	47
6. BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA DE REFERENCIA	49
Anexo 1: Información complementaria sobre especies	52
Anexo 2: Información edafológica complementaria	63



1. PRESENTACIÓN GENERAL

1.1. CÓDIGO Y NOMBRE

1410 Pastizales salinos mediterráneos
(*Juncetalia maritimi*)

1.2. DESCRIPCIÓN

Pastizales constituidos por especies de plantas herbáceas, anuales y perennes, de fisonomía variable, que pueden ocupar gran variedad de sustratos con amplios rangos de salinidades y regímenes de inundación y humedad edáfica.

En unos casos pueden ocupar suelos salinos, arcillosos e impermeables encharcados parte del año y asociados a marismas, estuarios o lagunas costeras, o áreas de deltas y albuferas donde no llegue la influencia directa del agua marina.

Las áreas más salinas pueden estar dominadas por *Juncus subulatus*, generalmente acompañados por *Arthrocnemum macrostachyum*, mientras que en áreas menos salinas puede dominar *Juncus gerardi*, *Eleocharis palustris* o *Juncus maritimus*. En situaciones de inundación prolongada estos pastizales están compuestos por helófitos como *Scirpus litoralis* y *Scirpus maritimus* (= *Schoenoplectus* spp.).

Estas formaciones herbáceas de mediana altura pueden ir acompañadas por un segundo estrato compuesto por gran número de especies anuales (*Hordeum* spp., *Trifolium* spp., *Plantago* spp., *Centaureum* spp., *Cressa* spp., *Crypsis* spp., *Parapholis* spp., *Spigularia* spp., *Suaeda* spp., *Limonium* spp., *Aeluropus* spp., *Sonchus* spp.). Este sustrato herbáceo presenta una estrecha dependencia del banco de semillas, como es esperable en aquellas zonas dominadas por el clima mediterráneo. En áreas intermitentemente inundadas por aguas salobres o en borde de lagunas, este pastizal puede estar dominado por vegetación cespitosa, densa y de elevada cobertura dominada por *Puccinellia* spp.

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

1410 Pastizales salinos mediterráneos (*Juncetalia maritimi*).

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

Conjunto de comunidades mediterráneas de *Juncetalia maritimi*.

Subtipos:

Pal. 15.51: Formaciones de hierbas altas dominadas por *Juncus maritimus* y/o *Juncus acutus*

Pal. 15.52: Formaciones de vegetación de escasa altura de marismas y praderas húmedas del litoral, rica en especies anuales y leguminosas (Fabaceae) (*Trifolium squamosi*)

Pal. 15.53: Praderas mediterráneas sobre sustratos arenosos salinos (*Plantaginion crassifoliae*).

Pal. 15.54: Praderas salinas ibéricas (*Puccinellion fasciculatae*)

Pal. 15.55: Lagunas costeras y márgenes de costas salobres (*Puccinellion festuciformis*)

Pal. 15.57: Turberas salinas húmedas con el estrato herbáceo alto dominado por *Artemisia coerulescens* (*Agropyro-Artemision coerulescentis*)

Subtipo Chipre:

Vegetación halófila periódicamente inundada por aguas salobre.

Relación con otras clasificaciones de hábitat

EUNIS Habitat Classification 200410

A 2.5 Coastal saltmarshes and saline reedbeds

Palaeartic Habitat Classification 1996

Mediterraneo-Nemoral saltmarsh scrubs

En otros casos este tipo de hábitat puede ocupar suelos menos salinos, permeables y asociados a sistemas eólicos litorales, lagunas peridunares o zonas ecotonales, en los que existan descargas de aguas freáticas. Este tipo de hábitat puede estar dominado, entonces, por *Juncus maritimus*, *Carex* spp., *Juncus acutus*, *Scirpus holoschoenus* o *Schoenus*

nigricans que, a su vez, estarían acompañados por un segundo estrato herbáceo de especies anuales, compuesto mayoritariamente por los géneros citados anteriormente.

1.3. PROBLEMAS DE INTERPRETACIÓN

Este tipo de hábitat parece haber sido creado uniendo todos los pastizales que presentan cierta tolerancia a la salinidad y que no están claramente incluidos en los demás tipos de hábitat salinos. El único componente que las une es el carácter marcadamente mediterráneo de su flora y la presencia de diversas especies de *Juncus* spp. (*J. subulatus*, *J. maritimus*, *J. gerardi*, *J. acutus*) como especies dominantes y responsables de un patrón paisajístico más o menos constante.

Incluso los valores de tolerancia a la salinidad son muy variados: desde situaciones fuertemente salinas dominadas por *Juncus subulatus*, hasta comunidades localizadas en ecotonos o en suelos arenosos con disponibilidad de aguas freáticas no salinas, como *Schoenus nigricans*.

En referencia a otro componente muy importante, como es el período de inundación, la variabilidad en la tolerancia de estas especies también es muy amplia, desde comunidades dominadas por *Juncus maritimus* o *Juncus acutus*, que sólo requieren ciertos niveles de humedad edáfica parte del año, hasta otras que requieren períodos de inundación prolongados, como *Scirpus litoralis* (= *Schoenoplectus litoralis*), pasando por situaciones intermedias de inundación, como en las comunidades dominadas por *Juncus subulatus*, *Scirpus maritimus* y *Eleocharis palustris*. Estas diferencias tan amplias en el período de inundación que engloba este tipo de hábitat hacen que las especies acompañantes sean muy variadas, desde comunidades de macrófitos acuáticos sumergidos (Espinar *et al.*, 2002; Espinar, 2006)

hasta pastizales muy diversos ricos en leguminosas (García *et al.*, 1993; Marañón, 1998).

Tales diferencias generan, incluso, importantes diferencias en los patrones paisajísticos. En primer lugar, existe un grupo de estas especies que pierden su parte aérea estacionalmente, rebrotando cada año a partir de su rizomas como puede ocurrir en áreas litorales salinas desconectadas de la influencia mareal (por ejemplo, en la marisma de Doñana), donde dominarían *Juncus subulatus*, *Scirpus maritimus* y *Scirpus litoralis*. Por otro lado, existen comunidades que conservan su parte aérea y crecen en zonas con aportes de aguas freáticas (como en ecotonos entre sistemas de dunas y marisma); en tal caso, dominadas por *J. maritimus*, *Juncus acutus*, *Scirpus holoschoenus* o *Schoenus nigricans*.

Es aconsejable, por tanto, o bien replantear una nueva estructuración de este tipo de hábitat, o admitir que puede recoger un amplio espectro de condiciones ecológicas y florísticas y diseñar planes de trabajo encaminados a obtener la información cuantitativa necesaria para delimitar correctamente diversos subtipos, conservando su estructura actual.

Otra cuestión a destacar es cómo considerar las comunidades de macrófitos anuales sumergidos. Al igual que en el tipo de hábitat 1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornetea fruticosi*), muy frecuentemente este tipo de hábitat presenta inundación estacional, desarrollando comunidades de macrófitos sumergidos de ciclo rápido (Espinar *et al.*, 2002; Espinar, 2006). Estos componentes anuales de la vegetación deberían considerarse en la caracterización de este tipo de hábitat.

Por otro lado las comunidades de helófitos emergentes de *Scirpus litoralis* y *Scirpus maritimus* (= *Schoenoplectus* spp.) y especies anuales asociadas, tanto acuáticas como terrestres, son funcionalmente muy importantes en hábitat mediterráneos, pero no está claro que estén incluidas en este tipo de hábitat o en otros tipos de hábitat salinos.

1.4. ESQUEMA SINTAXONÓMICO

Tabla 1.1

Clasificación del tipo de hábitat de interés comunitario 1410.

En color se han señalado los hábitat del *Atlas y Manual de los Hábitat de España* que, aunque no están relacionados directamente con el tipo de hábitat de interés comunitario 1410, presentan alguna asociación que sí lo está. 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
1410	141010	<i>Juncion maritimi</i> Br.-Bl. ex Horvatic 1934
1410	141011	<i>Aeluropodo littoralis-Juncetum subulati</i> Cirujano 1981
1410	141013	<i>Caricetum divisae</i> Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952
1410	141014	<i>Caro foetidi-Juncetum maritimi</i> Esteve & Varo 1975
1410	141015	<i>Centaureo dracunculifoliae-Dorycnietum gracilis</i> Esteve & Varo 1975
1410	141016	<i>Elymo curvifolii-Iridetum spuriae</i> (Rivas-Martínez in Rivas-Martínez & Costa 1976) Cirujano 1981
1410	141017	<i>Elymo curvifolii-Juncetum maritimi</i> Rivas-Martínez 1984
1410	141018	<i>Elymo elongati-Juncetum maritimi</i> Alcaraz, Garre, Peinado & Martínez-Parras 1986
1410	141019	<i>Inulo crithmoidis-Juncetum subulati</i> Rivas-Martínez, Báscones, T.E. Díaz, Fernández-González & Loidi 1991
1410	14101A	<i>Juncetum maritimo-subulati</i> Alcaraz 1984 corr. Alcaraz, P. Sánchez, De la Torre, Ríos & J. Álvarez 1991
1410	14101B	<i>Junco gerardii-Triglochinium maritimae</i> Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952
1410	14101C	<i>Schoeno nigricantis-Plantaginetum maritimae</i> Rivas-Martínez 1984
1410	14101D	<i>Soncho crassifolii-Juncetum maritimi</i> Br.-Bl. & O. Bolòs 1958
1410 -1320	132014-14101E	<i>Spartino-Juncetum maritimi</i> O. Bolòs 1962
1410	141020	<i>Plantaginion crassifoliae</i> Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952
1410	542011	<i>Artemisio gallicae-Juncetum acuti</i> Boira 1992
1410	141022	<i>Schoeno nigricantis-Plantaginetum crassifoliae</i> Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952
1410	141030	<i>Puccinellion caespitosae</i> Rivas-Martínez in Rivas-Martínez & Costa 1976 corr. Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernández González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002
1410	141012	<i>Bupleuro tenuissimi-Juncetum gerardii</i> Rivas-Martínez in Rivas-Martínez & Costa 1976
1410	141032	<i>Plantagini maritimae-Camphorosmetum monspeliacae</i> Ladero, Navarro, C. Valle, Marcos, Ruiz & M.T. Santos 1984
1410	141033	<i>Puccinellio caespitosae-Artemisietum gargantae</i> Cirujano 1981 corr. Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002
1410 - 6420	542010	<i>Molinio-Holoschoenion vulgaris</i> Br.-Bl. ex Tchou 1948
1410 - 6420	141021-542015	<i>Holoschoenetum vulgaris</i> Br.-Bl. ex Tchou 1948

1.5. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

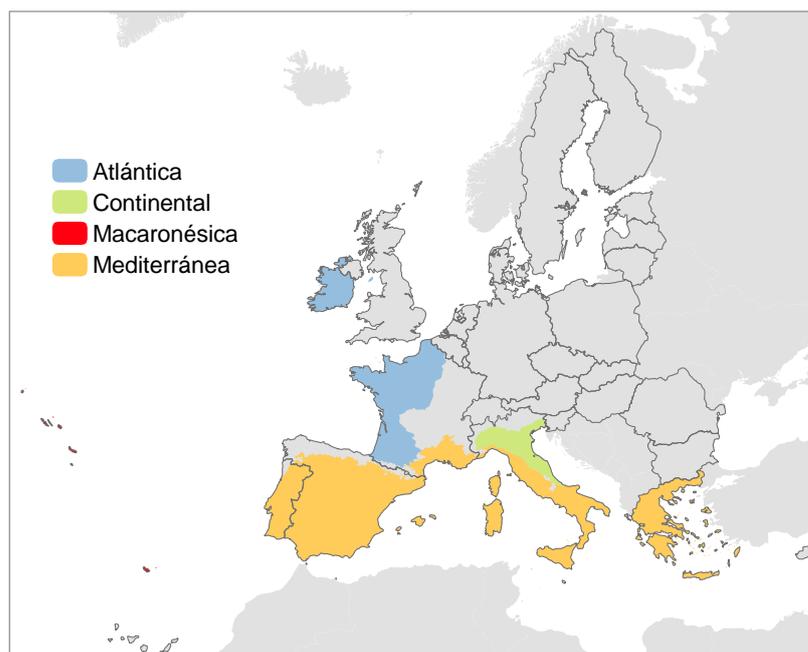


Figura 1.1

Mapa de distribución del tipo de hábitat 1410 por regiones biogeográficas en la Unión Europea.

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

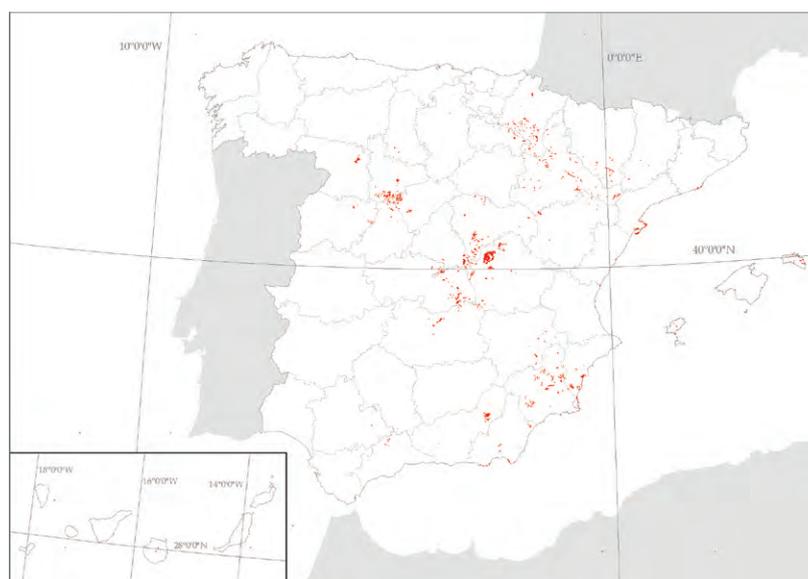


Figura 1.2

Mapa de distribución estimada del tipo de hábitat 1410.

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	6,84	0,32	4,68
Macaronésica			
Mediterránea	10.473,92	6.986,62	66,70
TOTAL	10.480,76	6.986,94	66,66

Tabla 1.2

Superficie ocupada por el tipo de hábitat 1410 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.

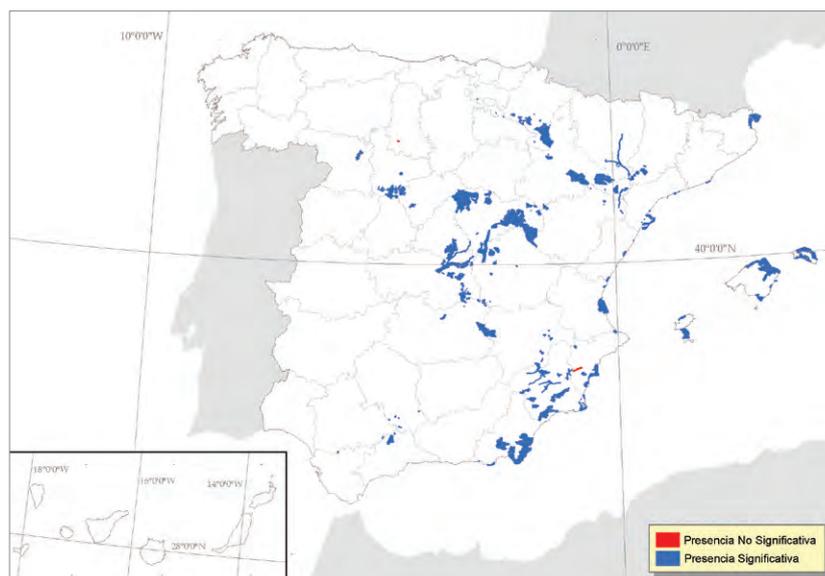


Figura 1.3

Lugares de Interés Comunitario en que está presente el tipo de hábitat 1410.
 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					
Macaronésica					
Mediterránea	49	56	14	3	15.417,12
TOTAL	49	56	14	3	15.417,12

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 1410, y evaluación global de los mismos respecto al tipo de hábitat. La evaluación global tiene en cuenta los criterios de representatividad, superficie relativa y grado de conservación.

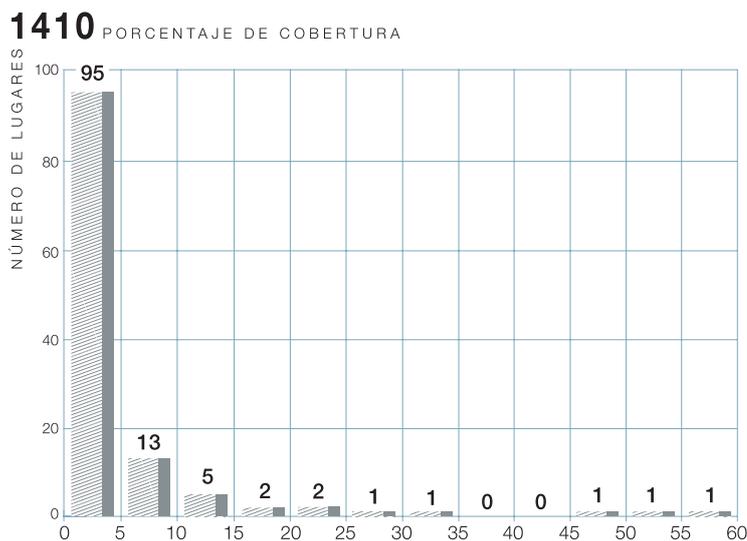


Figura 1.4

Frecuencia de cobertura del tipo de hábitat 1410 en LIC.

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

		ALP	ATL	MED	MAC
Andalucía	Sup.			2,97%	
	LIC			10,08%	
Aragón	Sup.			13,05%	
	LIC			12,60%	
Castilla- La Mancha	Sup.			19,97%	
	LIC			13,44%	
Castilla y León	Sup.			28,59%	
	LIC			4,20%	
Cataluña	Sup.			7,51%	
	LIC			6,72%	
Comunidad de Madrid	Sup.			1,22%	
	LIC			0,84%	
Comunidad Valenciana	Sup.			15,79%	
	LIC			9,24%	
Islas Baleares	Sup.			1,31%	
	LIC			21%	
La Rioja	Sup.			0,91%	
	LIC			—	
Navarra	Sup.			5,02%	
	LIC			6,72%	
País Vasco	Sup.			0,04%	
	LIC			1,68%	
Región de Murcia	Sup.			3,56%	
	LIC			13,44%	

Tabla 1.4

Distribución del tipo de hábitat 1410 en España por comunidades autónomas en cada región biogeográfica.

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

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

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



2. CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA

2.1. REGIONES NATURALES

a) Comentarios sobre la distribución

Según consta en la base de datos original, los siguientes humedales incluidos en este tipo de hábitat fueron incluidos también en el tipo de hábitat 1150 Lagunas costeras (*):

COD_HUM	HUM_NOM
531034	Estany des Tamarells
521006	Salinas de Calp
523001	Marjal dels Moros
621011	Salinas del Rasall
611009	Salinas de Guardias Viejas
611010	Charcones de Punta Entinas
611011	Salinas del Cabo de Gata

La siguiente laguna también pertenece al hábitat de las lagunas cársticas sobre yesos (tipo de hábitat 3190 Lagos kársticos sobre yesos):

COD_HUM	HUM_NOM
423013	Lagunas de Arcas

b) Demarcaciones hidrográficas

El siguiente listado incluye sólo aquellas lagunas que han sido reconocidas por sus demarcaciones hidrográficas correspondientes. Se presenta su distribución a lo largo de la costa en sentido anti-horario. 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 Nivelles (código 17)**

No presenta.

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

No presenta.

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

No presenta.

- **Demarcación hidrográfica de Galicia Costa (código 14)**

No presenta.

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

No presenta.

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

Código humedal: 414023		Número masa superficial: 20411
Denominación: Laguna de Fuentes de Nava		
Código LIC: ES4140136 LAGUNA DE LA NAVA		
Código ZEPA: ES4140036 LA NAVA-CAMPOS NORTE		
Tipo RAMSAR:		
Otros hábitat existentes:		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 30TUM555590	
	Geográficas: 42° 04' 56" - W 04° 44' 34"	
Región natural: MED7	Hoja mapa SGE: 16-12 Palencia	
Término municipal: Fuentes de Nava		
Cuenca fluvial: Duero	Subcuenca: Río Carrión	

Código humedal: 416002.		Número masa superficial:
Denominación: Laguna del Caballo Alba		
Código LIC: ES4160062 LAGUNAS DE COCA Y OLMEDO		
Código ZEPA:		
Tipo RAMSAR:		
Otros hábitat existentes:		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 30TUL654673	
	Geográficas: 41° 15' 23" - W 04° 36' 10"	
Región natural: MED7	Hoja mapa SGE: 16-17 Olmedo	
Término municipal: Villeguillo		
Cuenca fluvial: Duero	Subcuenca: Río Eresma	

Código humedal: 416006		Número masa superficial:
Denominación: Laguna de Fuente Miñor		
Código LIC: ES4160062 LAGUNAS DE COCA Y OLMEDO		
Código ZEPA:		
Tipo RAMSAR:		
Otros hábitat existentes:		

► Continuación

Situación:	
Coordenadas	UTM: 30TUL674606
	Geográficas: 41° 11' 46" - W 04° 34' 39"
Región natural: MED12	Hoja mapa SGE: 16-17 Olmedo
Término municipal: Coca	
Cuenca fluvial: Duero	Subcuenca: Río Eresma

Código humedal: 418011.	Número masa superficial:
Denominación: Las Lagunillas	
Código LIC: ES4180147 HUMEDALES DE LOS ARENALES	
Código ZEPA:	
Tipo RAMSAR:	
Otros hábitat existentes:	
Situación:	
Coordenadas	UTM: 30TUL428747
	Geográficas: 41° 19' 23" - W 04° 52' 25"
Región natural: MED12	Hoja mapa SGE: 15-17 Medina del Campo
Término municipal: Coca	
Cuenca fluvial: Duero	Subcuenca: Río Zapardiel

Código humedal: 418013	Número masa superficial:
Denominación: Lagunas Reales 1	
Código LIC: ES4180147 HUMEDALES DE LOS ARENALES	
Código ZEPA: ES0000204 TIERRA DE CAMPIÑAS	
Tipo RAMSAR:	
Otros hábitat existentes:	
Situación:	
Coordenadas	UTM: 30TUL418708
	Geográficas: 41° 17' 17" - W 04° 53' 05"
Región natural: MED12	Hoja mapa SGE: 15-17 Medina del Campo
Término municipal: Medina del Campo	
Cuenca fluvial: Duero	Subcuenca: Río Zapardiel

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

No presenta.

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

Código humedal: 422014		Número masa superficial: 20385
Denominación: Laguna Nava Grande		
Código LIC: ES4220001 NAVAS DE MALAGÓN		
Código ZEPA: ES4220001 NAVAS DE MALAGÓN		
Tipo RAMSAR:		
Otros hábitat existentes:		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 30SVJ186374	
	Geográficas: N 39° 11' 07" - W 03° 56' 26"	
Región natural: MED28	Hoja mapa SGE: 15-17 Medina del Campo	
Término municipal: 18-29 Malagón		
Cuenca fluvial: Guadiana	Subcuenca: Río Becea	

Código humedal: 422041		Número masa superficial: 20405
Denominación: Laguna del Prado		
Código LIC: ES4220005 LAGUNAS VOLCÁNICAS DEL CAMPO DE CALATRAVA		
Código ZEPA:		
Tipo RAMSAR: Ss - Pantanos/esteros/charcas estacionales/intermitentes salinas/salobres/alcalinas		
Otros hábitat existentes:		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 30SVJ279082	
	Geográficas: N 38° 55' 19" - W 03° 49' 48"	
Región natural: MED26	Hoja mapa SGE: 19-31 Almagro	
Término municipal: Pozuelo de Calatrava		
Cuenca fluvial: Guadiana	Subcuenca: Río Guadiana	

Código humedal: 425045		Número masa superficial: 20405
Denominación: Laguna Grande de Miguel Esteban		
Código LIC: ES4220005 LAGUNAS VOLCÁNICAS DEL CAMPO DE CALATRAVA		
Código ZEPA:		
Tipo RAMSAR:		
Otros hábitat existentes:		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 30SVJ955745	
	Geográficas: N 39° 31' 10" - W 03° 03' 08"	

► Continuación

Región natural: MED27	Hoja mapa SGE: 21-27 Quintanar de la Orden
Término municipal: Miguel Esteban	
Cuenca fluvial: Guadiana	Subcuenca: Río Cigüela

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

No presenta (ver comentarios página 26).

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

No presenta (ver comentarios página 26).

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

Código humedal: 618056	Número masa superficial: 20405
Denominación: Laguna del Gosque	
Código LIC: ES6180003 LAGUNA DEL GOSQUE	
Código ZEPA: ES6180003 LAGUNA DEL GOSQUE	
Tipo RAMSAR:	
Otros hábitat existentes:	
Situación:	
Coordenadas	UTM: 30SUG271111
	Geográficas: N 37° 7' 45" - W 4° 56' 45"
Región natural: MED41	Hoja mapa SGE: 15-42 Campillos
Término municipal: Martín de la Jara	
Cuenca fluvial: Guadalquivir	Subcuenca: Arroyo Blanco

- **Demarcación hidrográfica de la Cuenca Mediterránea Andaluza (código 61)**

Código humedal: 611005	Número masa superficial: 20365
Denominación: Albufera Nueva	
Código LIC: ES6110001 ALBUFERA DE ADRA	
Código ZEPA: ES6110001 ALBUFERA DE ADRA	
Tipo RAMSAR:	
Otros hábitat existentes:	
Situación:	
Coordenadas	UTM: 30SWF045675
	Geográficas: N 36° 45' 10" - W 2° 56' 10"

Sigue ►

► Continuación

Región natural: MED54	Hoja mapa SGE: 21-44 Adra
Término municipal: Adra	
Cuenca fluvial: Adra	Subcuenca: Río Adra

Código humedal: 611009	Número masa superficial:
Denominación: Salinas de Guardias Viejas	
Código LIC:	
Código ZEPA:	
Tipo RAMSAR:	
Otros hábitat existentes:	
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 humedal: 611010	Número masa superficial:
Denominación: Charcones de Punta Entinas	
Código LIC: ES0000048 PUNTA ENTINAS-SABINAR	
Código ZEPA: ES0000048 PUNTA ENTINAS-SABINAR	
Tipo RAMSAR:	
Otros hábitat existentes:	
Situación:	
Coordenadas	UTM: 30SWF208608
	Geográficas: N 36° 41' 22" - W 2° 45' 22"
Región natural: MED54	Hoja mapa SGE: 222-44 Roquetas de Mar
Término municipal: Dalías	
Cuenca fluvial: Adra	Subcuenca: Río Adra

Código humedal: 611011	Número masa superficial:
Denominación: Salinas del Cabo de Gata	
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	

► Continuación

Otros hábitat existentes:	
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: Rambla de Higueras	Subcuenca: Rambla de las Higueras

Código humedal: 617001	Número masa superficial:
Denominación: Laguna de la Ratosa	
Código LIC: ES6170001 LAGUNA DE LA RATOSA	
Código ZEPA: ES6170001 LAGUNA DE LA RATOSA	
Tipo RAMSAR:	
Otros hábitat existentes:	
Situación:	
Coordenadas	UTM: 30SUG491186
	Geográficas: N 37° 12' 6" - W 4° 41' 6"
Región natural: MED41	Hoja mapa SGE: 16-41 Benamejí
Término municipal: Humilladero, Alameda	
Cuenca fluvial: Guadalhorce	Subcuenca: Río Guadalhorce

Código humedal: 617001	Número masa superficial: 20363
Denominación: Laguna Dulce	
Código LIC: ES6170015 LAGUNAS DE CAMPILLOS	
Código ZEPA: ES6170015 LAGUNAS DE CAMPILLOS	
Tipo RAMSAR:	
Otros hábitat existentes:	
Situación:	
Coordenadas	UTM: 30SUG369024
	Geográficas: N 37° 3' 13" - W 4° 50' 13"
Región natural: MED37	Hoja mapa SGE: 16-42 Antequera
Término municipal: Campillos	
Cuenca fluvial: Guadalhorce	Subcuenca: Río Guadalhorce

Código humedal: 617008		Número masa superficial:
Denominación: Laguna Salada		
Código LIC: ES6170015 LAGUNAS DE CAMPILLOS		
Código ZEPA: ES6170015 LAGUNAS DE CAMPILLOS		
Tipo RAMSAR:		
Otros hábitat existentes:		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 30SUG362007	
	Geográficas: N 37° 2' 15" - W 4° 50' 15"	
Región natural: MED37	Hoja mapa SGE: 16-42 Antequera	
Término municipal: Campillos		
Cuenca fluvial: Guadalhorce	Subcuenca: Río Guadalhorce	

Código humedal: 617010		Número masa superficial:
Denominación: Laguna del Cerero		
Código LIC: ES6170015 LAGUNAS DE CAMPILLOS		
Código ZEPA: ES6170015 LAGUNAS DE CAMPILLOS		
Tipo RAMSAR:		
Otros hábitat existentes:		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 30SUG387009	
	Geográficas: N 37° 2' 25" - W 4° 48' 25"	
Región natural: MED37	Hoja mapa SGE: 16-42 Antequera	
Término municipal: Campillos		
Cuenca fluvial: Guadalhorce	Subcuenca: Río Guadalhorce	

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

Código humedal: 421056		Número masa superficial:
Denominación: Laguna de Tobarra		
Código LIC: ES4210011 SALADARES DE CORDOVILLA Y AGRAMÓN Y LAGUNA DE ALBORAJ		
Código ZEPA:		
Tipo RAMSAR:		
Otros hábitat existentes:		
Situación:		
Coordenadas	UTM: 30SXH175717	
	Geográficas: N 38° 35' 35" - W 01° 39' 13"	

► Continuación

Región natural: MED37	Hoja mapa SGE: 25-33 Hellín
Término municipal: Tobarra	
Cuenca fluvial: Segura	Subcuenca: Arroyo Tobarra

Código humedal: 521011	Número masa superficial:
Denominación: Salinas de la Mata	
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 hábitat existentes:	
Situación:	
Coordenadas	UTM: 30SYH030125
	Geográficas: N 38° 03' 35" - W 0° 41' 29"
Región natural: MED54	Hoja mapa SGE: 25-33 Hellín
Término municipal: Guardamar del Segura, Rojales	
Cuenca fluvial: Segura	Subcuenca: Río Segura

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

Código humedal: 621010	Número masa superficial:
Denominación: Salinas de San Pedro del Pinatar	
Código LIC: ES0000175 SALINAS Y ARENALES DE SAN PEDRO DEL PINATAR	

Sigue ►

► Continuación

Código ZEPA: ES0000175 SALINAS Y ARENALES DE SAN PEDRO DEL PINATAR	
Tipo RAMSAR:	
Otros hábitat existentes:	
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 humedal: 621011	Número masa superficial:
Denominación: Salinas del Rasall	
Código LIC: ES6200001 CALBLANQUE, MONTE DE LAS CENIZAS Y PEÑA DEL ÁGUILA	
Código ZEPA: ES0000260 MAR MENOR	
Tipo RAMSAR:	
Otros hábitat existentes:	
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

• **Demarcación hidrográfica del Júcar (código 81)**

Código humedal: 421045	Número masa superficial: 20519
Denominación: Laguna de Ontalafia	
Código LIC: ES6200001 CALBLANQUE, MONTE DE LAS CENIZAS Y PEÑA DEL ÁGUILA	
Código ZEPA: ES0000260 MAR MENOR	
Tipo RAMSAR:	
Otros hábitat existentes:	
Situación:	
Coordenadas	UTM: 30SXH070867
	Geográficas: N 38° 43' 42" - W 01° 46' 18"
Región natural: MED27	Hoja mapa SGE: 25-32 Pozo Cañada

Sigue ►

▶ Continuación

Término municipal: Albacete	
Cuenca fluvial: Júcar	Subcuenca: Río Júcar

Código humedal: 423013	Número masa superficial:
Denominación: Lagunas de Arcas	
Código LIC: ES4230008 COMPLEJO LAGUNAR DE ARCAS	
Código ZEPA:	
Tipo RAMSAR:	
Otros hábitat existentes:	
Situación:	
Coordenadas	UTM: 30SWK732275
	Geográficas: N 39° 59' 49" - W 02° 08' 40"
Región natural: MED27	Hoja mapa SGE: 24-25 Fuentes
Término municipal: Arcas del Villar, Valdetórtola, Villar de Olalla	
Cuenca fluvial: Júcar	Subcuenca: Río Júcar

Código humedal: 423021	Número masa superficial: 20334
Denominación: Laguna de La Atalaya	
Código LIC:	
Código ZEPA:	
Tipo RAMSAR:	
Otros hábitat existentes:	
Situación:	
Coordenadas	UTM: 30SWK819251
	Geográficas: N 39° 58' 31" - W 02° 02' 35"
Región natural: MED27	Hoja mapa SGE: 24-25 Fuentes
Término municipal: Arcas del Villar	
Cuenca fluvial: Júcar	Subcuenca: Río Cabriel

Código humedal: 521006	Número masa superficial:
Denominación: Salinas de Calp	
Código LIC:	
Código ZEPA:	
Tipo RAMSAR:	

Sigue ▶

► Continuación

Otros hábitat existentes:	
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 humedal: 522001	Número masa superficial:
Denominación: Marjal de Peñíscola	
Código LIC: ES5222002 LA MARJAL DE PENÍSCOLA	
Código ZEPA:	
Tipo RAMSAR:	
Otros hábitat existentes:	
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 humedal: 523001	Número masa superficial:
Denominación: Marjal dels Moros	
Código LIC: ES5222002 LA MARJAL DE PENÍSCOLA	
Código ZEPA:	
Tipo RAMSAR:	
Otros hábitat existentes:	
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

• **Demarcación hidrográfica del Ebro (código 91)**

Código humedal: 221007	Número masa superficial:
Denominación: Laguna del Juncal	
Código LIC: ES2200033 LAGUNA DEL JUNCAL	
Código ZEPA:	
Tipo RAMSAR:	
Otros hábitat existentes:	
Situación:	
Coordenadas	UTM: 30TXN059080
	Geográficas: N 42° 31' 25" - W 01° 42' 50"
Región natural: MED13	Hoja mapa SGE: 25-9 Tafalla
Término municipal: Tafalla	
Cuenca fluvial: Ebro	Subcuenca: Río Arga

Código humedal: 221009	Número masa superficial: 20785
Denominación: Laguna de las Cañas	
Código LIC: ES0000134 EMBALSE DE LAS CAÑAS	
Código ZEPA: ES0000134 EMBALSE DE LAS CAÑAS	
Tipo RAMSAR: 6 - Áreas de almacenamiento de agua Sp - Pantanos/esteros/charcas permanentes salinas/salobres/alcalinas	
Otros hábitat existentes:	
Situación:	
Coordenadas	UTM: 30TWN494037
	Geográficas: N 42° 29' 06" - W 02° 24' 01"
Región natural: MED13	Hoja mapa SGE: 23-10 Logroño
Término municipal: Viana	
Cuenca fluvial: Ebro	Subcuenca: Río Ebro

Código humedal: 221011	Número masa superficial: 20311
Denominación: Laguna de Pitillas	
Código LIC: ES0000133 LAGUNA DE PITILLAS	
Código ZEPA: ES0000133 LAGUNA DE PITILLAS	
Tipo RAMSAR: Sp - Pantanos/esteros/charcas permanentes salinas/salobres/alcalinas 6 - Áreas de almacenamiento de agua	
Otros hábitat existentes:	
Situación:	

Sigue ►

► Continuación

Coordenadas	UTM: 30TXM165965 Geográficas: N 42° 25' 12" - W 01° 35' 15"
Región natural: MED13	Hoja mapa SGE: 25-10 Peralta
Término municipal: Pitillas, Santacara	
Cuenca fluvial: Ebro	Subcuenca: Río Zidacos

Código humedal: 221021	Número masa superficial:
Denominación: Embalse de Agua Dulce	
Código LIC:	
Código ZEPA:	
Tipo RAMSAR:	
Otros hábitat existentes:	
Situación:	
Coordenadas	UTM: 30TWM997547 Geográficas:
Región natural: MED13	Hoja mapa SGE: 25-12 Tudela
Término municipal: Cintruénigo	
Cuenca fluvial:	Subcuenca:

Código humedal: 231007	Número masa superficial: 20778
Denominación: Pantano de la Grajera	
Código LIC:	
Código ZEPA:	
Tipo RAMSAR:	
Otros hábitat existentes:	
Situación:	
Coordenadas	UTM: 30TWM405995 Geográficas: N 42° 26' 49" - W 02° 30' 31"
Región natural: MED13	Hoja mapa SGE: 23-10 Logroño
Término municipal: Logroño	
Cuenca fluvial: Ebro	Subcuenca: Río Ebro

Código humedal: 241173	Número masa superficial:
Denominación: Salinar de Peralta	
Código LIC:	
Código ZEPA:	

► Continuación

Tipo RAMSAR:	
Otros hábitat existentes:	
Situación:	
Coordenadas	UTM: 31TBG844529
	Geográficas: N 42° 01' 39" - E 0° 24' 10"
Región natural: MED13	Hoja mapa SGE: 31-13 Monzón
Término municipal: Peralta de Calasanz	
Cuenca fluvial: Ebro	Subcuenca: Río Sosa

Código humedal: 514004	Número masa superficial: 20324
Denominación: Els Calaixos	
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 hábitat existentes:	
Situación:	
Coordenadas	UTM: 31TCF190080
	Geográficas: N 40° 43' 20" - E 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 humedal: 514006	Número masa superficial: 20316
Denominación: L'Encanyissada	
Código LIC: ES5140013 DELTA DE L'EBRE	
Código ZEPA: ES0000020 DELTA DE L'EBRE	
Tipo RAMSAR: 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")	

Sigue ►

► Continuación

Otros hábitat existentes:	
Situación:	
Coordenadas	UTM: 31TCF025025 Geográficas: N 40° 40' 22" - E 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 humedal: 514007	Número masa superficial: 20309
Denominación: La Tancada	
Código LIC: ES5140013 DELTA DE L'EBRE	
Código ZEPA: ES0000020 DELTA DE L'EBRE	
Tipo RAMSAR: G - Bajos intermareales de lodo, arena o con suelos salinos ("saladillos"). 4 - Tierras agrícolas inundadas estacionalmente. 3 - Zonas de riego. 1 - Estanques de acuicultura. M - Ríos/arroyos permanentes. J - Lagunas costeras salobres/saladas. A - Aguas marinas someras. E - Playas de arena o de guijarros. F - Estuarios.	
Otros hábitat existentes:	
Situación:	
Coordenadas	UTM: 31TCF086026 Geográficas: N 40° 40' 25" - E 0° 44' 28"
Región natural: MED43	Hoja mapa SGE: 32-21 Alcanar
Término municipal: Amposta	
Cuenca fluvial: Ebro	Subcuenca: Río Ebro

Código humedal: 514008	Número masa superficial: 20775
Denominación: Els Alfacs	
Código LIC: ES5140013 DELTA DE L'EBRE	
Código ZEPA: ES0000020 DELTA DE L'EBRE	
Tipo RAMSAR: 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 4 - Tierras agrícolas inundadas estacionalmente	
Otros hábitat existentes:	

► Continuación

Situación:	
Coordenadas	UTM: 31TCE015946
	Geográficas: N 40° 36' 05" - E 0° 39' 35"
Región natural: MED43	Hoja mapa SGE: 32-21 Alcanar
Término municipal: San Carles de la Ràpita	
Cuenca fluvial: Ebro	Subcuenca: Río Ebro

• **Cuencas Internas de Cataluña (código 101)**

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

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

Código humedal: 531001	Número masa superficial:
Denominación: Algaiarens	
Código LIC: ES0000230 LA VALL	
Código ZEPA: ES0000230 LA VALL	
Tipo RAMSAR:	
Otros hábitat existentes:	
Situación:	
Coordenadas	UTM: 31TEE791337
	Geográficas: 40° 03' 10" - E 03° 55' 31"
Región natural: MED49	Hoja mapa SGE: 41-24, 42-24 Cap Menorca y Ciutadella
Término municipal: Ciutadella	
Cuenca fluvial: Baleares	Subcuenca: Torrent de la Vall

Código humedal: 531003	Número masa superficial:
Denominación: Prat de Lluriac	
Código LIC: ES0000231 DELS ALOCS A FORNELLS	
Código ZEPA: ES0000231 DELS ALOCS A FORNELLS	
Tipo RAMSAR:	
Otros hábitat existentes:	
Situación:	
Coordenadas	UTM: 31TEE930320
	Geográficas: 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 humedal: 531004	Número masa superficial: 20184
Denominación: Albufera de Fornells	
Código LIC: ES0000232 LA MOLA I S'ALBUFERA DE FORNELLS	
Código ZEPA: ES0000232 LA MOLA I S'ALBUFERA DE FORNELLS	
Tipo RAMSAR:	
Otros hábitat existentes:	
Situación:	
Coordenadas	UTM: 31TEE960313
	Geográficas: 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 humedal: 531005	Número masa superficial:
Denominación: Albufera de Mercadal	
Código LIC: ES0000232 LA MOLA I S'ALBUFERA DE FORNELLS	
Código ZEPA: ES0000232 LA MOLA I S'ALBUFERA DE FORNELLS	
Tipo RAMSAR:	
Otros hábitat existentes:	
Situación:	
Coordenadas	UTM: 31TEE989318
	Geográficas: 40° 02' 09" - E 04° 09' 24"

Región natural: MED49	Hoja mapa SGE: 43-24 Ses Coves Noves
Término municipal: Mercadal	
Cuenca fluvial: Baleares	Subcuenca: Torrent de Son Saura

Código humedal: 531018	Número masa superficial:
Denominación: Sa Colàrcega de Maó	
Código LIC: ES0000235 DE S'ALBUFERA A LA MOLA	
Código ZEPA: ES0000235 DE S'ALBUFERA A LA MOLA	
Tipo RAMSAR:	
Otros hábitat existentes:	
Situación:	
Coordenadas	UTM: 31TFE075174
	Geográficas: 39° 54' 22" - E 04° 15' 17"
Región natural: MED49	Hoja mapa SGE: 43-25 Mahon
Término municipal: Maó	
Cuenca fluvial: Baleares	Subcuenca: Torrent de Sant Joan

Código humedal: 531034	Número masa superficial: 20205
Denominación: Estany des Tamarells	
Código LIC: ES0000228 CAP DE SES SALINES	
Código ZEPA: ES0000228 CAP DE SES SALINES	
Tipo RAMSAR:	
Otros hábitat existentes:	
Situación:	
Coordenadas	UTM: 31SED033523
	Geográficas: 39° 19' 10" - E 03° 02' 18"
Región natural: MED49	Hoja mapa SGE: 39-29, 39-30 Illas de Conills y Cabrera
Término municipal: Ses Salines	
Cuenca fluvial: Baleares	Subcuenca: Torrent des Marge

- **Demarcación hidrográfica de Canarias (código 121)**

No presenta.

c) Identificación de masas de agua superficiales

• Región 1: Mediterránea

Código Masa 20184. Albufera de Fornells.
 Código Masa 20205. Estany de Tamarells.
 Código Masa 20228. Estany de la Remolá.
 Código Masa 20311. Laguna de Pitillas.
 Código Masa 20316. L'Encanyissada.
 Código Masa 20324. Els Calaixos.
 Código Masa 20334. Laguna de la Atalaya.
 Código Masa 20363. Laguna Dulce.
 Código Masa 20365. Albufera Nueva.
 Código Masa 20385. Laguna Nava Grande.
 Código Masa 20405. Laguna del Prado.
 Código Masa 20411. Laguna de Fuentes de Nava.
 Código Masa 20519. Laguna de Ontalafia.
 Código Masa 20775. Els Alfacs.
 Código Masa 20778. Pantano de la Grajera.
 Código Masa 20785. Laguna de las Cañas.

• Región 2: Atlántica

Según la información recogida en el *Primer Inventario Nacional de Hábitat*, y en el *Atlas de los Hábitat de España* no existe este tipo de hábitat en la demarcación hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras (código 44) ni en la demarcación hidrográfica del Guadalquivir (código 51).

Sin embargo, una gran parte de estas comunidades vegetales están con seguridad presentes, tanto en las marismas del Guadalquivir (ver inventarios de vegetación en Rivas-Martínez *et al.*, 1980) como en las del Odiel (Luque *et al.*, 2005).

Por otra parte, de los casi 100 humedales del *Inventario de Humedales Andaluces* (www.juntadeandalucia.es/medioambiente/), tan sólo 9 se ha considerado que registren el tipo de hábitat 1410. Por tanto, es muy posible que la presencia de este tipo de hábitat se encuentre infrarrepresentada, al menos en Andalucía.

• Región 3: Macaronésica

No presenta.

2.2. FACTORES BIOFÍSICOS DE CONTROL

Como se indicó anteriormente, la heterogeneidad de este tipo de hábitat es muy elevada. Esto, unido a la escasa información de que se dispone, aumenta considerablemente las dificultades para establecer factores biofísicos de control. En general, existe poca documentación científica que permita establecer valores cuantitativos o rangos de tolerancia a factores físicos de las especies que lo componen, así como información referente a factores biológicos de control, en especial, información cuantitativa.

Considerando sólo la distribución costera de este tipo de hábitat, y de forma muy general, podemos establecer factores biofísicos de control generales, similares a otros tipos de hábitat salinos. Este tipo de hábitat presenta similitudes con otros tipos de hábitat salinos ya que, en general, existe un número de especies de herbáceas perennes y rizomatosas de mediana altura y cobertura variable que pueden estar acompañadas por pastizales anuales de escasa altura y densidad variable. Las especies perennes, al igual que en otros tipos de hábitat salinos, pueden desempeñar un papel importante en la estructuración de las comunidades. En otras situaciones, el tipo de hábitat está formado sólo por pastizales densos de gramíneas que establecen una densa red de rizomas.

2.2.1. Factores físicos

a) Período de inundación, humedad edáfica y salinidad. Variaciones asociadas a climas mediterráneos

Este tipo de hábitat puede presentar fuertes variaciones en el nivel de inundación, la humedad edáfica y/o la salinidad, que se asocian a la variabilidad en la precipitación propia del clima mediterráneo.

Otro factor responsable de los cambios en la composición de la vegetación en comunidades halófilas de la costa mediterránea española, son las variaciones en los niveles freáticos que afectan a la salinidad local (Álvarez-Rogel *et al.*, 2007). A su vez, muchas de estas comunidades sobre sustratos relativamente permeables, como las dominadas por *Juncus maritimus* en lagunas peridunares costeras,

presentan gran dependencia del nivel freático. La sobreexplotación de los acuíferos, por tanto, podría provocar cambios en la vegetación. En otros casos, las extracciones de agua subterránea ligeramente salina para regadíos pueden provocar una excesiva acumulación de sales superficiales, afectando a las especies de este tipo de hábitat así como a su banco de semillas.

En suelos en los que el nivel freático suele presentar fuertes variaciones estacionales (por ejemplo, en localidades asociadas a sistemas de dunas litorales), además del estrés hídrico ocasionado por las oscilaciones en la humedad del suelo, existen importantes variaciones en la concentración y en la dominancia entre diferentes cationes. Estos cambios en las proporciones catiónicas también han sido definidos como factores importantes en la zonación de estas comunidades en áreas mediterráneas (Álvarez-Rogel *et al.*, 2000, 2001).

La salinidad es un factor estrechamente ligado al período de inundación en numerosos ecosistemas salinos litorales sobre sustrato arcilloso, en los que están presentes muchas de las comunidades propias de este tipo de hábitat (Espinar *et al.*, 2005).

La salinidad es un factor de estrés ambiental que determina la composición de las comunidades vegetales, su productividad, sus patrones de regeneración sexual a través de su efecto sobre el banco de semillas y los patrones de germinación de las semillas, y puede determinar la intensidad de las interacciones biológicas entre especies a través de mecanismos de facilitación y competencia. Todas las modificaciones del hábitat que cambien esta dinámica afectarán a estas comunidades. Al igual que otros tipos de hábitat salinos, las localidades sobre sustrato arcilloso resultan especialmente sensibles a alteraciones del suelo, como las debidas al pisoteo producido por una presión ganadera excesiva o por el paso de vehículos a motor.

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. Impactos humanos, como diques asociados a ríos y estuarios, embalses, y la introducción de gran cantidad de herbívoros pueden alterar la productividad, diversidad y patro-

nes de sucesión en comunidades vegetales salinas costeras (Ibáñez *et al.*, 2002).

A igual que en otros tipos de hábitat salinos, la respuesta a la salinidad (principalmente en lo referente a los efectos sobre la germinación) ha sido el efecto más estudiado en las especies características de este tipo de hábitat (ver apartado sobre germinación).

2.2.2. Factores biológicos

a) Facilitación

El gran estrés fisiológico que producen las elevadas concentraciones de sales en los suelos hace que las plantas presenten estrategias para evitar estas situaciones mediante diversos procesos de facilitación (Bertness, 1991; Bertness & Shumway, 1993; Callaway, 1994). Sin embargo, existen pocos estudios con las especies características de estos tipos de hábitat.

Pugnaire *et al.* (2004) indican que *Arthrocnemum* spp. desempeña un papel fundamental en la modificación de variables de suelo relacionadas con la dinámica de nutrientes, como aumento de material orgánico, N, P y K, así como acreción y aumento de la humedad del suelo. Estos autores han observado que la composición de las comunidades de especies anuales en el interior de *A. macrostachyum* es manifiestamente diferente a la de zonas abiertas y que, además, presentan mayor biomasa. Este efecto ha sido registrado por otros autores en otros tipos de hábitat salinos (Sadek & Eldarier, 1995; Callaway, 1994; Callaway & Pennings, 2000; Callaway, 1994). Sin duda este efecto debe tener una gran importancia en poblaciones de *Juncus subulatus* sobre marismas salinas no mareales, como Doñana, en las que *J. subulatus* se encuentra casi exclusivamente asentada sobre los individuos de *A. macrostachyum*, y sólo debajo de las áreas afectadas por su cobertura es posible encontrar plántulas de *J. subulatus* (Espinar, 2000; Espinar, 2004). En otros casos, la presencia de algunas de las especies típicas de este tipo de hábitat (como *S. litoralis*) modifica las condiciones ambientales de la columna del agua y el sedimento (Espinar *et al.*, 2002, Reina *et al.*, 2006), y llega a ser responsable de la zonación de importantes comunidades de macrófitos acuáticos sumergidos (Espinar *et al.*, 2002; Espinar, 2004).

Como se ha dicho anteriormente, existe poca documentación sobre las especies perennes representativas de este tipo de hábitat, pero parece evidente que las interacciones biológicas que se producirían y su relevancia en la estructuración de las comunidades deberían ser similares a las que se producen en otros tipos de hábitat salinos.

b) Dispersión

Muchas de las semillas de especies de este tipo de hábitat son consumidas por aves, y muchas de ellas conservan su viabilidad tras pasar el tracto digestivo (Espinar *et al.*, 2004; Sánchez *et al.*, 2005; Sánchez *et al.*, 2006) facilitando la dispersión de propágulos a largas distancias. Para algunas especies cuyas semillas son frecuentemente consumidas por aves como *Scirpus maritimus* o *Scirpus litoralis* (Fuentes *et al.*, 2004), el paso de semillas por el tracto digestivo modifica su respuesta a la salinidad durante la germinación (Espinar *et al.*, 2004). Sin embargo, no se ha demostrado que este proceso suponga ventajas para la futura planta (Figueroa *et al.*, 2005).

Otro aspecto importante que se ha de considerar es el efecto de unglados terrestres en la dispersión local de semillas y su posible papel como vectores locales en áreas recientemente restauradas. Por último, muchas de estas especies presentan una elevada capacidad para flotar (Espinar *et al.*, 2005b), por lo que los fenómenos de inundación son también un importante vector de dispersión local.

c) Banco de semillas

Como en otros tipos de hábitat salinos, el banco de semillas es un elemento funcional fundamental, sobre todo para las especies anuales, tanto acuáticas como terrestres (Marañón, 1998; Grillas *et al.*, 1993; Espinar & Clemente, 2007). La germinación de semillas dependerá de factores bióticos (disponibilidad de semillas y presencia de especies perennes) y abióticos (precipitación, salinidad del suelo, y humedad) que variarán espacial y temporalmente en función de las oscilaciones asociadas a climas mediterráneos (Noe & Zedler, 2000; Noe & Zedler, 2001; Callaway & Sabraw, 1994).

Algunas especies perennes características (*Scirpus maritimus*, *S. litoralis* y *Juncus subulatus*) muestran bancos de semillas relativamente abundantes y per-

sistentes (Marañón, 1998; Espinar *et al.*, 2005b) con una respuesta a la salinidad que puede variar en función de las especies y de las condiciones del suelo que ocupan (Espinar *et al.*, 2005).

d) Germinación

Las estrategias frente a la salinidad facilitan que la germinación y el establecimiento de las plántulas se produzcan en situaciones de baja salinidad, generalmente asociadas a situaciones de elevada humedad edáfica que garantizan, además, la disponibilidad de agua. Estas condiciones asegurarán el éxito reproductivo y el aporte de semillas al suelo, por lo que se garantizará el mantenimiento de las poblaciones en el área.

Al igual que en otros tipos de hábitat salinos, donde las especies anuales son un componente importante de los pastizales, el banco de semillas se comporta como una reserva potencial de todas las especies presentes en el área. Regularmente se producen “ventanas de germinación” (condiciones óptimas de salinidad y humedad) que permiten el establecimiento de unas u otras especies dependiendo, principalmente, de sus requerimientos de salinidad y humedad edáfica (ver Noe & Zedler, 2000; Noe & Zedler, 2001a; Noe & Zedler, 2001b; Noe, 2002; Marañón, 1998; Egan & Ungar, 2000).

Los trabajos publicados sobre especies representativas de este tipo de hábitat no añaden muchos hallazgos novedosos a los patrones detectados para otras especies de tipos de hábitat salinos:

Juncus acutus mostró amplios rangos de tolerancia a la salinidad durante la germinación (Álvarez Rogel *et al.*, 2007). *Schoenus nigricans* y *Juncus acutus* presentaron bajos porcentajes de germinación, y *Schoenus nigricans* ciertos niveles de dormancia controlados por la luz y la temperatura (Martínez-Sánchez *et al.*, 2006).

Juncus subulatus presentó una elevada tolerancia a la salinidad durante la germinación, pero una elevada pérdida de viabilidad cuando las semillas fueron expuestas a salinidades elevadas durante largos períodos de tiempo (Espinar *et al.*, 2005; Espinar *et al.*, 2006). Las respuestas de las especies de *Scirpus* spp., así como sus requerimientos en referente a la dormancia también resultaron ser complejas.

Por otro lado, para algunas de estas especies se ha constatado que existen relaciones directas entre su respuesta a la salinidad durante la germinación y los valores de salinidad del suelo en las áreas que normalmente ocupan; así, *Schoenus nigricans* ocupa las áreas menos salinas de estos tipos de hábitat en la costa mediterránea (Álvarez-Rogel *et al.*, 2001) y muestra una menor tolerancia a la salinidad durante la germinación (Álvarez Rogel *et al.*, 2007). Patrones similares han sido detectados para las especies de *Scirpus* spp. (= *Schoenoplectus litoralis* y *S. maritimus*) (Espinar *et al.*, 2005).

e) Herbívoros

Este tipo de hábitat puede presentar, por su localización y productividad, una carga ganadera importante, por lo que la presencia de grandes herbívoros se convierte en un factor que es imprescindible cuantificar y monitorizar. En ciertas ocasiones en las que el hábitat se localiza sobre sustratos arcillosos salinos, el efecto más negativo del pastoreo en este tipo de hábitat lo constituyen las alteraciones del sustrato por pisoteo, que puede tener efectos negativos sobre las especies establecidas y sobre el banco de semillas.

Por otra parte, al igual que otros tipos de hábitat, la movilidad de ganado entre zonas alteradas y no alteradas puede producir una rápida entrada de propágulos, lo que constituye un factor muy importante en procesos de recuperación de áreas degradadas (por ejemplo, en los proyectos de restauración de la Marisma Gallega y Marisma de Caracoles en Doñana; J. L. Espinar, observación personal).

2.3. SUBTIPOS

No se dispone de la información cuantitativa necesaria para delimitar con claridad diferentes subtipos. No obstante, la enorme heterogeneidad que recoge este tipo de hábitat hace recomendable trabajar en esta línea. A modo de propuesta, podemos establecer tres subtipos de áreas costeras:

I. Comunidades halófilas costeras de *Juncus subulatus*

Pudiendo estar sustituido por *Eleocharis palustris* o *Juncus gerardi* en áreas de menor salinidad. Asentadas

sobre suelos salinos, litorales, frecuentemente encharcados parte del año, pudiendo estar acompañadas por otras especies perennes tolerantes a la salinidad o un gran número de especies anuales.

Se podrían identificar sintaxonómicamente con:

14101 B. *Juncus-Triglochin*-*Juncetum maritimae* Br.-Bl. 1931.

14101 A. *Juncetum maritimo-subulati* Alcaraz 1984 corr. Alcaraz, Sánchez Gómez, De la Torre, Ríos & Álvarez Rogel 1991.

141019 *Inulo crithmoidis*-*Juncetum subulati* Rivas-Martínez, Bascónes, T.E. Díaz, Fernández-González & Loidi 1991.

141011 *Aeluropo littoralis*-*Juncetum subulati* Cirujano 1981.

II. Comunidades freatófiticas y/o de ecotonos de *Juncus maritimus*, *Juncus acutus*, *Scirpus holoschoenus*, *Schoenus nigricans* y *Carex* spp.

Se trata de comunidades asentadas sobre suelos de granulometría variable, pero mayoritariamente sobre sustratos permeables asociados a sistemas de dunas litorales y/o ecotonos con marismas. Pueden presentar encharcamiento temporal, niveles de salinidad medios y la humedad disponible suele depender de las descargas freáticas. Suelen ir acompañadas por pastizales muy ricos en especies.

Se podrían identificar sintaxonómicamente con:

141010 *Juncion maritimi* Br.-Bl. 1931 (marjales mediterráneos).

141013 *Caricetum divisae* Br.-Bl. 1931.

141014 *Caro-Juncetum maritimi* Esteve & Varo 1975.

141017 *Elymo curvifolii*-*Juncetum maritimi* Rivas-Martínez 1984.

141018 *Elymo elongati-Juncetum maritimi* Alcaraz, Garre, Peinado & Martínez Parras 1986.

14101 *C. Schoeno nigricantis-Plantaginetum maritimae* Rivas-Martínez 1984.

14101 *D. Soncho crassifolii-Juncetum maritimi* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958.

14101E *Spartino-Juncetum maritimi* O. Bolòs 1962 subass. *Juncetosum*.

III. Comunidades de *Schoenoplectus* spp (=S. maritimus y S. litoralis) de áreas no mareales del interior.

Vegetación formada por pastizales emergentes (helófitos) de elevada productividad que colonizan áreas temporalmente inundadas de marismas o lagunas costeras desconectadas de la influencia mareal. Pueden presentar elevados períodos de inundación y salinidad, asentándose mayoritariamente sobre sustratos arcillosos. Pueden estar acompañados por macrófitos acuáticos sumergidos o pastizales de especies halonitrófilas en períodos secos.

2.4. ESPECIES DE LOS ANEXOS II, IV Y V

En las áreas encharcadas con aguas moderadamente salinas, ocupadas por poblaciones de *Juncus subul-tus*, es frecuente la presencia de la hepática *Riella helicophylla* (Espinar, 2006). Algunas de las especies de *Limonium* spp., de interés para la conservación, podrían encontrarse en este tipo de hábitat.

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

2.5. EXIGENCIAS ECOLÓGICAS

No se dispone de la información cuantitativa necesaria que permita delimitar con mayor claridad las exigencias ecológicas de los subtipos que se proponen. Para una descripción cualitativa, ver el apartado anterior.

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 para la Conservación y Estudio de los Mamíferos (SECEM) y el Centro Iberoamericano de la Biodiversidad (CI-BIO, Universidad de Alicante).



3. EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN

3.1. DETERMINACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA SUPERFICIE OCUPADA

Como se mencionó anteriormente, la superficie ocupada por este tipo de hábitat se encuentra infra-representada (ver comentario al final apartado 2.1: región Atlántica) en los datos disponibles al respecto que corresponden al *Primer Inventario Nacional de Hábitat* y al *Atlas de los Hábitat de España*. En la información elaborada no se recoge este tipo de hábitat en la demarcación hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras (código 44), ni en la demarcación hidrográfica del Guadalquivir (código 51). Sin embargo, parte de estas comunidades están, con seguridad, presentes en las marismas del Guadalquivir (ver inventarios de vegetación en Rivas-Martínez *et al.*, 1980) y posiblemente en las marismas del Odiel (Luque *et al.*, 2005).

En cuanto a la metodología para calcular la superficie que ocupan, con el objetivo de poder registrar variaciones temporales de su superficie, el uso de fotografías aéreas es una herramienta muy útil. La presencia de formaciones de *Juncus* spp. es fácilmente detectable con este método. En función del tamaño de la localidad, el uso de métodos de teledetección e índices de vegetación puede resultar una herramienta incluso más conveniente. Sin embargo, la presencia de otras especies anuales ha de ser constatada mediante reconocimientos de campo.

No se dispone de la información cuantitativa necesaria que permita generar criterios para determinar la “superficie favorable de referencia” o el “área de distribución favorable”.

3.2. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ESPECIES TÍPICAS

Se proponen las siguientes especies perennes, por su papel funcional en este tipo de hábitat:

- *Juncus subulatus*
- *Juncus maritimus*
- *Juncus acutus*
- *Juncus gerardi*
- *Schoenus nigricans*
- *Eleocharis palustris*
- *Carex extensa*
- *Scirpus litoralis*
- *Scirpus maritimus*
- *Scirpus holoschoenus*

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.

No se dispone de la información cuantitativa necesaria para evaluar la situación de las especies típicas para este tipo de hábitat.

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

3.3. EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA Y 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 de individuos.

- **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 de interés comunitario 1410 Pastizales salinos mediterráneos (*Juncetalia maritimi*), en base al estudio de localidades de referencia.
- **Procedimiento de medición:** muestreo de poblaciones y cálculo de índices. Procedimiento de muestreo directo. Uso de cuadrantes (0,5 m × 0,5 m).
- **Tipología de “Estados de conservación”:** no se dispone de valores de referencia; deberán ser estimados para este tipo de hábitat.

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, así como algunas especies de interés como *Limonium* spp.

c) **Variable 3: estructura de la comunidad**

Existe una gran variedad de índices para evaluar la estructura de una comunidad; tales combinaciones 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.

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

La determinación de la diversidad potencial de especies mediante el banco de semillas es una cuantificación muy laboriosa.

- **Tipo de variable (estructural/funcional):** tipo estructural.
- **Aplicabilidad (obligatoria/recomendada):** recomendada.
- **Propuesta de métrica:** Índices de diversidad (ver apartado anterior).
- **Procedimiento de medición:** muestreo directo. Toma de muestras de suelo y uso de protocolos de análisis del banco de semillas.
- **Tipología de “Estados de conservación”:** similar a 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 a motor.

- **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 considerará un estado de conservación óptimo cuando las áreas 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: monitorización de dinámica de inundación/humedad edáfica/salinidad.**

- **Tipo de variable (estructural/funcional):** tipo funcional.
- **Aplicabilidad (obligatoria/recomendada):** recomendado
- **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 es muy importante, ya que puede inducir cambios directos en la composición de las comunidades o en la dinámica del banco de semillas.

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

De especial interés es contar con series temporales para evaluar el grado de eutrofización del tipo de hábitat, así como su evolución y el posible efecto tanto de alteraciones antrópicas directas como de aquéllas producidas por el ganado doméstico en el uso del hábitat.

- **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 (p.p.m. 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 localidades de referencia.

h) **Variable 8: alteraciones hidrológicas**

Monitorización de alteraciones de la dinámica de inundación que puedan afectar a la salinidad y al 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

Se propone, como punto de partida, el siguiente protocolo (ver tabla 3.1) que contempla variables que podrían afectar a las especies vegetales que potencialmente pueden ocupar este tipo de hábitat. No se tiene información cuantitativa que permita establecer los valores de referencias de las variables propuestas. Por eso es imprescindible el estudio y seguimiento de ecosistemas de referencia para este tipo de hábitat.

Variable	Estado de conservación		
	Favorable	Desfavorable -inadecuado-	Desfavorable -malo-
Variable 1: Cobertura de quenopodiáceas perennes	Elevada cobertura		Baja cobertura
Variable 2: Especies típicas/ de interés	Todas especies típicas presentes		Ausencia de especies típicas
Variable 3: Diversidad	Eleva diversidad		Baja diversidad
Variable 4: Banco semillas	Abundante Elevada diversidad		Escaso Baja diversidad
Variable 5: Alteración del suelo	<10% del área total	10% ≤ área <25 %	>25% del área total
Variable 6: Dinámica de humedad edáfica/ salinidad	Mantenimiento de la dinámica estacional de salinidad/humedad en suelo		Alteración de la dinámica estacional salinidad/humedad edáfica
Variable 7: Nutrientes	Suelos no eutrofizados		Aumento P o N en suelo. Eutrofización
Variable 8: Alteración hidrológicas Nivel freático	Sin alteraciones ni cambios nivel freático		Con alteraciones/ cambios nivel freático

Tabla 3.1

Crterios para la evaluación del estado de conservación del tipo de hábitat de interés comunitario 1410 para diferentes variables.

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

- Saladares de Cordovilla y Agramón.
ES42100011.

Seguimiento intensivo

Seguimiento de baja intensidad

- Caracterización inicial.** Determinar su estado de conservación usando las variables propuestas en el apartado anterior.
- Seguimiento del estado de conservación con una frecuencia, al menos, anual.**

a) **Caracterización inicial.** Determinar su estado de conservación usando las variables propuestas en el apartado anterior.

b) **Seguimiento de baja intensidad (al menos, cada 5 años).**

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

- Marismas de Doñana, incluidas en la red REDOTE (www.redote.org/). Código ES00000024 (incluidas en Bahía de Cádiz. Código ES0000140).

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*, como aquéllas recogidas en la cartogra-

fía y evaluación de la flora y vegetación halófila de los ecosistemas de marismas, que se encuentra dentro de la *Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía* (Luque *et al.*, 2005) y en el *Inventario de Humedales Andaluces* (www.juntadeandalucia.es/medioambiente/).

3.4. EVALUACIÓN DE LAS PERSPECTIVAS DE FUTURO

No se tienen datos suficientes para evaluar el estado de conservación del tipo de hábitat de interés comunitario 1410 Pastizales salinos mediterráneos (*Juncetalia maritimi*) en España.

VALORACIÓN

REGIÓN BIOGEOGRÁFICA MEDITERRANEA

Perspectivas futuras	XX
----------------------	----

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

Tabla 3.2

Valoración de las perspectivas futuras del tipo de hábitat de interés comunitario 1410.

3.5. EVALUACIÓN DEL CONJUNTO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN

Se propone, a modo de procedimiento estándar, un protocolo basado en la presencia de variables

antrópicas que pudieran afectar a la estructura y función (ver tabla 3.3).

Variable	Estado de conservación		
	Favorable	Desfavorable -inadecuado-	Desfavorable -malo-
Cambio en la dinámica inundación	Sin cambios		Con cambios
Cambios de niveles freático	Sin cambios		Con cambios
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 de hábitat
Vertidos y/o residuos	Sin vertidos		Presencia de vertidos de áridos o aguas residuales

Tabla 3.3

Criterios fundamentados en variables antrópicas para la evaluación del conjunto del estado de conservación del tipo de hábitat de interés comunitario 1410.



4. RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

Se establecen las siguientes recomendaciones de forma genérica:

- 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, o de su drenaje (diques, inundación, desecación), incidirá sobre las relaciones de competencia y los patrones de zonación de especies típicas, así como sobre los patrones de reclutamiento de especies anuales, a partir del banco de semillas y sobre la misma viabilidad de éstas.
- De especial importancia es la monitorización de los niveles y calidad de las aguas freáticas, sobre todo si la extracción de agua subterránea para explotaciones agrícolas intensivas y/o abastecimiento urbano se localiza en el mismo acuífero cuya descarga contribuye al establecimiento de este tipo de hábitat.
- En referencia a 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.
- Promover y conservar actividades relacionadas con los usos tradicionales del territorio y los recursos, como las salinas o el pastoreo moderado.
- 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.
- Este tipo de hábitat y sus especies vegetales constituyen una “reserva genética” de plantas tolerantes a la salinidad.
- Desde el punto de vista cultural, este tipo de hábitat constituye un elemento paisajístico fundamental de la cultura mediterránea.
- En áreas mediterráneas, los rizomas y áreas subterráneas de especies como *Juncus acutus* pueden desempeñar un importante papel en el control de la erosión del suelo (De Baets *et al.*, 2007). Además, muchas de las especies presentes en este tipo de hábitat pueden liberar al suelo sustancias orgánicas implicadas en la inmovilización de metales pesados en el suelo (Mucha *et al.*, 2008).

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 1410. Debe obtenerse más información cuantitativa sobre la composición y estructura de las comunidades vegetales, con el objetivo de definir mejor los subtipos.
- 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.
- Incentivar la colaboración científica internacional con países de la cuenca mediterránea (Europa y norte de África, Oriente Próximo) donde estas comunidades ocupan una superficie importante.



6. BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA DE REFERENCIA

- ÁLVAREZ, S, RICO, E., GUERRERO, M.C. & MONTES, C., 2001. Decomposition of *Juncus maritimus* in Two Shallow Lakes of Donana National Park. *International Review of Hydrobiology* 86: 541.
- ÁLVAREZ-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.
- ÁLVAREZ-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: 81-98.
- ÁLVAREZ-ROGEL J., MARTÍNEZ-SÁNCHEZ J.J. & BLAZQUEZ, L.C., SEMITIEL C.M.M., 2006. A Conceptual Model of Salt Marsh Plant Distribution in Coastal Dunes of Southeastern Spain. *Wetlands* 26:703-717.
- ÁLVAREZ-ROGEL, J.L., CARRASCO, C.M., MARIN & MARTÍNEZ-SÁNCHEZ, 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 (2007): 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.
- CALLAWAY, R.M., 1994 Facilitative and Interfering Effects of *Arthrocnemum subterminale* on Winter Annuals. *Ecology* 75: 681-686.
- CALLAWAY, R.M. & SABRAW, CS., 1994. Effects of Variable Precipitation on the Structure and Diversity of a California Salt-Marsh Community. *Journal of Vegetation Science* 5: 433-438.
- 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.
- CASTELLANOS, ELOY M., NIEVA, F. JAVIER J., CASTILLO, JESÚS M., LUQUE, CARLOS J. & FIGUEROA, M. ENRIQUE., 2000 Successional and Competitive Mechanisms During Early Succession in a Tidal Salt-Marsh. *Proceedings IAVS Symposium*. pp 67-70.
- DE BAETS S., POESEN J., KNAPEN A., BARBERA G.G. & NAVARRO J.A., 2007. Root Characteristics of Representative Mediterranean Plant Species and Their Erosion-Reducing Potential During Concentrated Runoff. *Plant and Soil* 294: 169-183.
- EGAN, T.P. AND UNGAR, I.A., 2000. Similarity Between Seed Bank and Avobeground Vegetation Along a Salinity Gradient. *Journal of Vegetation Science* 11: 189-194.
- ESPINAR, J.L., 2000. Spatio-Temporal Distributions of Submerged Macrophyte Communities in the Salt Marshes of Doñana (Ecología de las comunidades de grandes helofitos de la Marisma de Doñana). Tesis Doctoral. Sevilla: Universidad de Sevilla. 126 p.
- ESPINAR, J.L., 2004. Ecology of Emergent Macrophytes in the Doñana Marsh (Ecología de las comunidades de grandes helofitos de la marisma de Doñana). Tesis Doctoral. Sevilla: Universidad de Sevilla. 214 p.
- 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. , 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., FIGUEROLA, J., GREEN, A.J. & CLEMENTE, L., 2004. Helophyte Germination in Mediterranean Wetlands: Gut-Passage by Ducks Changes Seed Response to Salinity. *Journal of Vegetation Science* 15: 315-322.
- ESPINAR, J.L., GARCÍA, L.V. & CLEMENTE L., 2005. Seed Storage Conditions Change the Germination Pattern

- of Clonal Growth Plants in Mediterranean Salt Marshes. *American Journal of Botany* 92: 1.094-1.101.
- ESPINAR, J.L., THOMPSON, K. & GARCÍA, L.V., 2005b. Timing of Seed Dispersal Generates a Bimodal Seed Bank Depth Distribution. *American Journal of Botany* 92: 1.759-1.763.
- ESPINAR J.L., GARCÍA L.V., FIGUEROLA J., GREEN A.J. & CLEMENTE L., 2006. Effects of Salinity and Ingestion by Ducks on Germination Patterns of *Juncus subulatus* Seeds. *Journal of Arid Environments* 66: 376-383.
- ESPINAR, J.L. & CEMENTE, L., 2007. The Impact of Vertic Soil Cracks on Submerged Macrophyte Diaspore Bank Depth Distribution in Mediterranean Temporary Wetlands. *Aquatic Botany* 87: 325-328.
- FIGUEROLA, J., SANTAMARIA, L., GREEN, A.J., LUQUE, I., ÁLVAREZ, R. & CHARALAMBIDOU, I., 2005. Endozoochorous Dispersal of Aquatic Plants: Does Seed Gut Passage Affect Plant Performance? *American Journal of Botany* 92: 696-699.
- FUENTES, C., SÁNCHEZ, M.I., SELVA N, *et al.*, 2004. The Diet of the Marbled Teal *Marmaronetta angustirostris* in Southern Alicante, Eastern Spain. *Revue D Ecologie-La Terre Et La Vie* 59: 475-490.
- 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.
- GOLTERMAN, H.L., 2004. The Chemistry of Phosphate and Nitrogen Compounds in Sediments. Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers. 251 p.
- GRILLAS, P., GARCÍA-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.
- IBÁÑEZ, C., DAY, J.W. & PONT, D., 2002. Primary Production and Decomposition of Wetlands of the Rhone Delta, France: Interactive Impacts of Human Modification and Relative Sea Level Rise. *Journal of Coastal Research* 15: 717-731.
- LUQUE, C.J., RUBIO-CASAL, A.E., ÁLVAREZ, A.A., MUÑOZ, J., VECINO, I., DOBLAS, D., LEIRA, P., REDONDO, S., CASTILLO, J., MATEOS, E., CASTELLANOS, E. & FIGUEROA, E., 2005. *Cartografía y Evaluación de la Flora y vegetación halófito y de los ecosistemas de marismas que se encuentran dentro de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía*. Junta de Andalucía, Consejería de Medio Ambiente.
- MARAÑÓN, T., 1998. Soil Seed Bank and Community Dynamics in an Annual Dominated Me-

- diterranean Salt-Marshes. *Journal of Vegetation Science* 9: 371-378.
- MARTÍNEZ-SÁNCHEZ J.J., CONESA E., VICENTE M., JIMENEZ A. & FRANCO J.A., 2006. Germination Responses of *Juncus acutus* (*Juncaceae*) and *Schoenus nigricans* (*Cyperaceae*) to Light and Temperature *Journal of Arid Environments* Volume 66: 187-191.
- MUCHA, A.P., ALMEIDA C.M.R., BORDALO A.A. & VASCONCELOS M.T.S.D., 2008. Salt Marsh Plants (*Juncus maritimus* and *Scirpus maritimus*) as Sources of Strong Complexing Ligands. *Estuarine Coastal and Shelf Science* 77: 104-112.
- 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.
- 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.
- REINA, M., ESPINAR, J.L. & SERRANO., L., 2006. Sediment Phosphate Composition in Relation to Emergent Macrophytes in the Doñana Marshes (SW Spain). *Water Research* 40: 1.185-1.190.
- 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.
- SÁNCHEZ, M.I., GREEN, A.J. & CASTELLANOS, E.M., 2005. Seasonal Variation in the Diet of Redshank *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.
- VICENTE M.J. CONESA E. ÁLVAREZ-ROGEL J., FRANCO J.A., MARTÍNEZ-SÁNCHEZ J.J., 2007. Effects of Various Salts on the Germination of Three Perennial Salt Marsh Specie. *Aquatic Botany* Volume: 87: 167-170.

ANEXO 1 INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA SOBRE ESPECIES

ESPECIES DE LOS ANEXOS II, IV Y V

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

Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas (SEBCP), se encuentran común o localmente presentes en el tipo de hábitat de interés comunitario 1410 Pastizales salinos mediterráneos (*Juncetalia maritimi*).

Taxón	Anexos Directiva	Afinidad* hábitat	Afinidad* subtipo	Comentarios
PLANTAS				
<i>Puccinellia pungens</i> (Pau) Paunero	II, IV		Subtipos 1A y 1B: No presente. Subtipo 2A: No preferencial; subtipo 2B: Especialista	

Referencia bibliográfica:
Barrera & Cirujano, 1986.

Tabla A1.1

Taxones incluidos en los anexos II, IV y V de la Directiva de Hábitats (92/43/CEE) que se encuentran común o localmente presentes en el tipo de hábitat 1410.

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

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

ESPECIES CARACTERÍSTICAS Y DIAGNÓSTICAS

En la tabla A1.2 se ofrece un listado con las especies que, según las aportaciones de las sociedades científicas de especies (SEBCP; CIBIO; SECEM), pueden considerarse como características y/o diagnósticas del tipo de hábitat de interés comunitario 1410. 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 y SECEM), pueden considerarse como característicos y/o diagnósticos del tipo de hábitat de interés comunitario 1410.

* **Presencia:** Habitual: planta característica, 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: planta 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.

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

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
PLANTAS						
<i>Juncus acutus</i>	1A		Habitual	Muy abundante	Perenne	
<i>Juncus gerardii</i>	1A		Habitual	Moderada	Perenne	
<i>Juncus maritimus</i>	1A		Habitual	Dominante	Perenne	
<i>Juncus subulatus</i>	1A		Habitual	Moderada	Perenne	
<i>Aeluropus litoralis</i>	1A		Habitual	Moderada	Perenne	
<i>Triglochin barrelieri</i>	1A		Diagnóstica	Rara	Perenne	
<i>Triglochin laxiflorum</i>	1A		Diagnóstica	Rara	Perenne	
<i>Triglochin maritimum</i>	1A		Diagnóstica, exclusiva	Rara	Perenne	
<i>Carex divisa</i>	1A		Diagnóstica	Escasa	Perenne	
<i>Carex extensa</i>	1A		Diagnóstica	Escasa	Perenne	
<i>Elytrigia elongata</i>	1A		Habitual, diagnóstica	Escasa	Perenne	
<i>Puccinellia festuciformis</i> subsp <i>tenuifolia</i>	1A		diagnóstica	Escasa	Perenne	
<i>Spartina patens</i>	1A		Diagnóstica, exclusiva	Escasa	Perenne	
<i>Thalictrum maritimum</i>	1A		Diagnóstica, exclusiva	Rara	Perenne	
<i>Polygonum equisetiforme</i>	1A		Diagnóstica	Escasa	Perenne	

Sigue ►

► Continuación Tabla A.1.2

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
PLANTAS						
<i>Dorycnium gracile</i>	1A		Diagnóstica	Escasa	Perenne	
<i>Lotus corniculatus</i> subsp. <i>preslii</i>	1A		Habitual	Moderada	Perenne	
<i>Melilotus siculus</i>	1A		Habitual	Escasa	Anual	
<i>Tetragonolobus maritimus</i>	1A		Habitual	Moderada	Perenne	
<i>Linum maritimum</i>	1A		Habitual	Moderada	Perenne	
<i>Centaurium tenuiflorum</i>	1A		Habitual	Escasa	Anual	
<i>Aster tripolium</i> subsp. <i>pannonicus</i>	1A		Diagnóstica	Rara	Perenne	
<i>Sonchus maritimus</i> subsp. <i>maritimus</i>	1A		Habitual	Moderada	Perenne	

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

Subtipo 1: Pastizales salinos mediterráneos euoceánicos litorales.

Subtipo 1A: Juncuales mediterráneos euoceánicos litorales.

Otros comentarios:

- *Elytrigia elongata* es más conocida como *Elymus elongatus*.
- *Spartina patens* puede encontrarse en bibliografía como *S. versicolor*.

Referencias bibliográficas:

- Talavera, inéd.
- Braun Blanquet *et al.*, 1952.
- Bolós, 1962.
- Alcaraz, 1984.
- Alcaraz *et al.*, 1986, 1991.
- Costa *et al.*, 1997.

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
PLANTAS						
<i>Plantago crassifolia</i>	1B		Diagnóstica	Dominante	Perenne	
<i>Artemisia caerulea</i> subsp. <i>gallica</i>	1B		Diagnóstica	Muy abundante	Perenne	
<i>Centaurea dracunculifolia</i>	1B		Diagnóstica, exclusiva	Escasa	Perenne	
<i>Juncus acutus</i>	1B		Habitual	Moderada	Perenne	
<i>Juncus gerardii</i>	1B		Habitual	Moderada	Perenne	
<i>Juncus maritimus</i>	1B		Habitual	Moderada	Perenne	
<i>Juncus subulatus</i>	1B		Habitual	Moderada	Perenne	
<i>Aeluropus littoralis</i>	1B		Habitual	Moderada	Perenne	
<i>Lotus corniculatus</i> subsp. <i>preslii</i>	1B		Habitual	Moderada	Perenne	

Sigue ►

► Continuación Tabla A.1.2

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
PLANTAS						
<i>Melilotus siculus</i>	1B		Habitual	Moderada	Añual	
<i>Tetragonolobus maritimus</i>	1B		Habitual	Moderada	Perenne	
<i>Linum maritimum</i>	1B		Habitual	Moderada	Perenne	
<i>Centaureum tenuiflorum</i>	1B		Habitual	Escasa	Añual	
<i>Aster tripolium</i> subsp. <i>pannonicus</i>	1B		Diagnóstica	Rara	Perenne	
<i>Sonchus maritimus</i> subsp. <i>maritimus</i>	1B		Habitual	Moderada	Perenne	

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

Subtipo 1: Pastizales salinos mediterráneos euoceánicos litorales.

Subtipo 1B: Pastizales mediterráneos halófilos litorales sobre suelos bien drenados.

Referencias bibliográficas:

- Braun Blanquet *et al.*, 1952.
- Boira, 1992.

PLANTAS						
<i>Juncus acutus</i>	2A		Habitual	Muy abundante	Perenne	
<i>Juncus maritimus</i>	2A		Habitual	Dominante	Perenne	
<i>Juncus subulatus</i>	2A		Habitual	Muy abundante	Perenne	
<i>Iris spuria</i> subsp. <i>maritima</i>	2A		Diagnóstica, exclusiva	Moderada	Perenne	
<i>Aeluropus litoralis</i>	2A		Habitual	Moderada	Perenne	
<i>Elytrigia curvifolia</i>	2A		Diagnóstica	Escasa	Perenne	
<i>Elytrigia elongata</i>	2A		Habitual	Rara	Perenne	
<i>Puccinellia fasciculata</i>	2A		Diagnóstica	Escasa	Perenne	
<i>Gypsophila tomentosa</i>	2A		Diagnóstica	Moderada	Perenne	
<i>Gypsophila x castellana</i>	2A		Diagnóstica	Rara	Perenne	
<i>Helianthemum polygonoides</i>	2A		Exclusiva	Rara	Perenne	
<i>Dorycnium gracile</i>	2A		Habitual	Moderada	Perenne	
<i>Lotus corniculatus</i> subsp. <i>preslii</i>	2A		Habitual	Moderada	Perenne	
<i>Melilotus siculus</i>	2A		Habitual	Moderada	Añual	
<i>Tetragonolobus maritimus</i>	2A		Habitual	Moderada	Perenne	
<i>Linum maritimum</i>	2A		Habitual	Moderada	Perenne	
<i>Carum foetidum</i>	2A		Diagnóstica, exclusiva	Rara	Perenne	

Sigue ►

► Continuación Tabla A.1.2

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
PLANTAS						
<i>Centaurium tenuiflorum</i>	2A		Habitual	Escasa	Anual	
<i>Centaurea dracunculifolia</i>	2A		Diagnóstica, exclusiva	Rara	Perenne	
<i>Inula crithmoides</i>	2A		Habitual	Escasa	Perenne	
<i>Sonchus crassifolius</i>	2A		Diagnóstica	Moderada	Perenne	
<i>Sonchus maritimus</i> subsp. <i>maritimus</i>	2A		Habitual	Moderada	Perenne	

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

Subtipo 2: Pastizales salinos mediterráneos semicontinentales de interior

Subtipo 2A: Juncuales mediterráneos semicontinentales de interior

Otros comentarios:

- *Elytrigia curvifolia* es más conocida como *Elymus curvifolius*. Asimismo *Elytrigia elongata* como *Elymus elongatus*.
- *Gypsophila x castellana* (= *G. tomentosa* x *G. struthium*).

Referencias bibliográficas:

- Braun Blanquet & Bolòs, 1958.
- Esteve & Varo, 1975.
- Rivas-Martínez, 1976, 1984.
- Rivas-Martínez & Costa, 1976.
- Izco & Cirujano, 1976.
- Cirujano, 1981.
- Salazar *et al.*, 2002.

PLANTAS						
<i>Carex lainzii</i>	2B		Diagnóstica, Exclusiva	Escasa	Perenne	
<i>Puccinellia caespitosa</i>	2B		Diagnóstica	Muy abundante	Perenne	
<i>Puccinellia fasciculata</i>	2B		Diagnóstica	Moderada	Perenne	
<i>Puccinellia pungens</i>	2B		Diagnóstica, Exclusiva	Muy abundante	Perenne	
<i>Puccinellia festuciformis</i> subsp. <i>convoluta</i>	2B		Diagnóstica	Muy abundante	Perenne	
<i>Puccinellia festuciformis</i> subsp. <i>lagascana</i>	2B		Diagnóstica	Muy abundante	Perenne	
<i>Puccinellia festuciformis</i> subsp. <i>tenuifolia</i>	2B		Diagnóstica	Muy abundante	Perenne	
<i>Camphorosma monspeliaca</i>	2B		Diagnóstica	Moderada	Perenne	
<i>Bupleurum tenuissimum</i>	2B		Diagnóstica	Escasa	Anual	
<i>Artemisia caeruleascens</i> subsp. <i>gallica</i> var. <i>gargantae</i>	2B		Diagnóstica, Exclusiva	Moderada	Perenne	
<i>Scorzonera parviflora</i>	2B		Diagnóstica, Exclusiva	Escasa	Perenne	
<i>Juncus acutus</i>	2B		Habitual	Moderada	Perenne	

Sigue ►

► Continuación Tabla A.1.2

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
PLANTAS						
<i>Juncus gerardii</i>	2B		Habitual	Moderada	Perenne	
<i>Juncus maritimus</i>	2B		Habitual	Moderada	Perenne	
<i>Juncus subulatus</i>	2B		Habitual	Moderada	Perenne	
<i>Schoenus nigricans</i>	2B		Diagnóstica	Moderada	Perenne	
<i>Aeluropus litoralis</i>	2B		Habitual	Moderada	Perenne	
<i>Elytrigia curvifolia</i>	2B		Diagnóstica	Moderada	Perenne	
<i>Elytrigia elongata</i>	2B		Habitual	Escasa	Perenne	
<i>Gypsophila tomentosa</i>	2B		Diagnóstica	Moderada	Perenne	
<i>Gypsophila x castellana</i>	2B		Diagnóstica	Rara	Perenne	
<i>Dorycnium gracile</i>	2B		Habitual	Moderada	Perenne	
<i>Lotus corniculatus</i> subsp. <i>preslii</i>	2B		Habitual	Moderada	Perenne	
<i>Melilotus siculus</i>	2B		Habitual	Moderada	Anual	
<i>Tetragonolobus maritimus</i>	2B		Habitual	Moderada	Perenne	
<i>Linum maritimum</i>	2B		Habitual	Moderada	Perenne	
<i>Plantago maritima</i> subsp. <i>serpentina</i>	2B		Diagnóstica	Muy abundante	Perenne	
<i>Centaureum tenuiflorum</i>	2B		Habitual	Escasa	Annual	
<i>Inula crithmoides</i>	2B		Habitual	Moderada	Perenne	
<i>Sonchus crassifolius</i>	2B		Diagnóstica	Moderada	Perenne	
<i>Sonchus maritimus</i> subsp. <i>maritimus</i>	2B		Habitual	Moderada	Perenne	

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

Sigue ►

Subtipo 2: Pastizales salinos mediterráneos semicontinentales de interior

Subtipo 2B: Pastizales halófilos de interior con aguas continentales superficiales estancadas

Otros comentarios:

- *Elytrigia curvifolia* es más conocida como *Elymus curvifolius*. Asimismo *Elytrigia elongata* como *Elymus elongatus*.
- *Gypsophila x castellana* (= *G. tomentosa* x *G. struthium*).
- *Puccinellia pungens* puede aparecer en bibliografía como *P. fasciculata* subsp. *pungens* (Pau) W.E. Hughes.

Referencias bibliográficas:

- Benedí & Rico, inéd.
- Rivas-Martínez, 1976; 1984.
- Rivas-Martínez & Costa, 1976.
- Ladero *et al.*, 1984.
- Barrera & Cirujano, 1986.
- Salazar *et al.*, 2002.
- Alonso & De la Torre, 2003.

► Continuación Tabla A.1.2

Taxón	Subtipo	Especificaciones regionales	Presencia*	Abundancia/Afinidad**	Ciclo vital/presencia estacional/Biología	Comentarios
INVERTEBRADOS						
<i>Asida spp.</i>		Mediterráneo		Preferencial	Zonas costeras	
<i>Morica hybrida</i> (Charpentier, 1825)		Litoral Mediterráneo		Especialista		
<i>Pimelia spp.</i>		Litoral Mediterráneo		Preferencial	Detritífaga, zonas arenosas y matorral abierto	
<i>Tentyria spp.</i>		Mediterráneo		Preferencial	Taxón saprófago	

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

MAMÍFEROS

<i>Arvicola sapidus</i>			Habitual	Escasa	Todo el año	
-------------------------	--	--	----------	--------	-------------	--

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

Referencia bibliográfica:

Ventura, 2004.

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ESPECIES TÍPICAS

En la tabla A1.3 se ofrece un listado con las especies que, según las aportaciones de las sociedades científicas de especies (SEBCP y SECEM), pueden considerarse como típicas del tipo de hábitat de interés comunitario 1410. Se consideran especies típicas

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

Tabla A1.3

Identificación y evaluación de los taxones que, según las aportaciones de las sociedades científicas de especies (SEBCP; SECEM), pueden considerarse como típicos del tipo de hábitat de interés comunitario 1410.

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

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

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

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

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

Taxón	Nivel* y opciones de referencia**	Directrices Estado Conservación					Comentarios	
		Área de distribución	Extensión y calidad del tipo de hábitat	Dinámica de poblaciones	Categoría de Amenaza UICN			CNEA ***
					España	Mundial		
PLANTAS								
<i>Juncus maritimus</i> Lam. ¹	Tipo de hábitat 1410 (1,2,4,5,6)	Subcosmopolita	Sin datos	Desconocida				
<i>Juncus subulatus</i> Forsk. ²	Tipo de hábitat 1410 (1,2,4,5,6)	Región Mediterránea	Sin datos	Desconocida				
<i>Plantago crassifolia</i> Forsk. ³	Tipo de hábitat 1410; subtipo 1B (1, 2, 4, 5, 6)	Región Mediterránea (litoral)	Sin datos	Desconocida				
<i>Plantago maritima</i> L. subsp. <i>serpentina</i> (All.) Arcang. ⁴	Tipo de hábitat 1410; subtipo 2A (1,2,4,5,6)	Región Mediterránea (occidental)	Sin datos	Desconocida				
<i>Triglochin barrelieri</i> Lois ⁵	Tipo de hábitat 1410; subtipo 1A (2,4,6)	Región Mediterránea	Sin datos	Desconocida	Datos Insuficientes			
<i>Carex lainzii</i> Luceño et al. ⁶	Tipo de hábitat 1410; subtipo 2B (3,4,6)	Endemismo ibérico	Sin datos	Desconocida	En Peligro			
<i>Iris spuria</i> L. subsp. <i>maritima</i> P. Fourn. ⁷	Tipo de hábitat 1410; subtipo 2A (1,2,4,6)	Región Mediterránea	Sin datos	Desconocida				
<i>Helianthemum polygonoides</i> Peinado, Mart. Parras, Alcaraz & Espuelas ⁸	Tipo de hábitat 1410; subtipo 2A (3,4,6)	Endemismo Manchego (saladares de Cordovilla y Tabarra, Albacete)	Hábitat muy alterado por urbanismo, vías de comunicación, roturación y quema de pastos	Una sola población (LIC de los saladares de Cordovilla y Agramón), bastante fragmentada. Posiblemente en declive por envejecimiento de la población	En Peligro Crítico			
<i>Dorycnium gracile</i> Jord. ⁹	Tipo de hábitat 1410 (1,2,4,5,6)	Endemismo iberonorteafriano (también en Islas Baleares y S Francia)	Sin datos	Desconocida				

Sigue ►

► Continuación Tabla A.1.3

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>Carum foetidum</i> (Coss. & Durieu ex Batt.) Drude ¹⁰	Tipo de hábitat 1410; subtipo 2 ^a (1,2,4,5,6)	Endemismo iberonorteafricano	Hábitat alterado por uso agrícola e industrial del suelo. La falta de pastoreo adecuado puede facilitar el crecimiento de plantas que compiten hasta desplazarla	Poblaciones muy alejadas entre sí, algunas de ellas se consideran desaparecidas. Las mejores poblaciones se hallan en la Hoya de Baza (Granada). Posiblemente el número de individuos esté infraestimado por lo poco aparente de la planta	En Peligro Crítico			
<i>Artemisia caerulescens</i> L. subsp. <i>gallica</i> (Willd.) K.M. Perss. ¹¹	Tipo de hábitat 1410; subtipo 1A y 2A (1,2,4,5,6)	Endemismo ibérico	Sin datos	Desconocida				
<i>Aster tripolium</i> L. subsp. <i>pannonicus</i> (Jacq.) Soo	Tipo de hábitat 1410; subtipo 1 (2,4,5,6)	C., E. y S. Europa y N. África.	Sin datos	Desconocida				
<i>Centaurea dracunculifolia</i> Dufour ⁹	Tipo de hábitat 1410 (1,2,4,5,6)	Endemismo ibérico (iberolevantino)	Sin datos	Desconocida				
<i>Scorzonera parviflora</i> Jacq. ¹²	Tipo de hábitat 1410; subtipo 2B (1,2,4,6)	Euroasiática	Muy amenazada por la roturación de los juncales salinos, contaminación del agua, extracción de áridos y canalizaciones en Gallo-canta	Desconocida	Vulnerable			
<i>Puccinellia caespitosa</i> G. Monts. & J.M. Monts. ¹³	Tipo de hábitat 1410; subtipo 2B (1,2,4,5,6)	Endemismo ibérico	Sin datos	Desconocida				
<i>Puccinellia fasciculata</i> (Torrey) E. P. Bicknell ¹³	Tipo de hábitat 1410; subtipo 2 (1,2,4,5,6)	Reino Holártico y Australia	Sin datos	Desconocida				

Sigue ►

► Continuación Tabla A.1.3

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>Puccinellia pungens</i> (Pau) Paunero ¹³	Tipo de hábitat 1410; subtipo 2B (1,2,4,5,6)	Endemismo ibérico.	Muy amenazada por la roturación de los juncales salinos, contaminación del agua, extracción de áridos y canalizaciones en Gallo-canta	Se estima un área de distribución de 3 km ² . En sus poblaciones, la densidad de individuos es de (100) 500-1.000 individuos por m ² , por lo que deben existir varios millones de individuos en la población total	Vulnerable			
<i>Puccinellia festuciformis</i> (Host) Parl. subsp. <i>convoluta</i> (Hornem.) W.E. Hughes ¹³	Tipo de hábitat 1410; subtipo 2B (1,2,4,5,6)	Euroasiática	Sin datos	Desconocida				
<i>Puccinellia festuciformis</i> (Host) Parl. subsp. <i>lagascana</i> Julià & J.M. Monts ¹³	Tipo de hábitat 1410; subtipo 2B (1,2,4,5,6)	Región Mediterránea	Sin datos	Desconocida				
<i>Puccinellia festuciformis</i> (Host) Parl. subsp. <i>tenuifolia</i> (Boiss. & Reuter) W. E. Hughes ¹³	Tipo de hábitat 1410; subtipo 1A, 2B (1,2,4,5,6)	Iberonorteafricana	Sin datos	Desconocida				

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

Sigue ►

Referencias bibliográficas:

- ¹ Rivas-Martínez, 1976; Sánchez Mata & Gavilán, 1994; Gavilán *et al.*, 1999.
- ² Rivas-Martínez, 1976; Cirujano, 1981; Alcaraz, 1984; Sánchez Mata & Gavilán, 1994; Gavilán *et al.*, 1999.
- ³ Boira, 1992.
- ⁴ Esteve & Varo, 1975; Rivas-Martínez, 1984; Salazar *et al.*, 2002.
- ⁵ Talavera (inéd.).
- ⁶ Luceño *et al.*, 1987.
- ⁷ Rivas-Martínez, 1976.
- ⁸ Copete *et al.*, 2004.
- ⁹ Esteve & Varo, 1975; Salazar *et al.*, 2002.
- ¹⁰ Esteve & Varo, 1975; Alonso, 1996; Salazar *et al.*, 2002; Güemes *et al.*, 2004.
- ¹¹ Barrera & Cirujano, 1986; Boira, 1992.
- ¹² Sainz Ollero *et al.*, 1996.
- ¹³ Rivas-Martínez, 1976, 1984; Rivas-Martínez & Costa, 1976; Cirujano, 1981; Ladero *et al.*, 1984; Barrera & Cirujano, 1986; Alonso & De La Torre, 2003

► Continuación Tabla A.1.3

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		
MAMÍFEROS								
<i>Arvicola sapidus</i>	Tipo de hábitat 1410 (3)	Se distribuye por toda la Península Ibérica y gran parte de Francia (falta solamente en ciertas zonas septentrionales y orientales). Su presencia insular queda circunscrita a algunas pequeñas islas próximas a la costa atlántica francesa	El hábitat típico de <i>A. sapidus</i> corresponde a los márgenes de cursos o masas de agua estables provistos de un rico recubrimiento vegetal. La rata de agua prefiere los cauces de orillas terrosas que permitan la fácil excavación de galerías y madrigueras. De manera esporádica puede vivir en zonas alejadas del agua, como prados húmedos, zonas ligeramente turbosas o lagunas y caños secos. Ni la pluviosidad ni la temperatura son factores limitantes para su distribución. El rango altitudinal conocido comprende desde el nivel del mar hasta los 2.300 m	La presencia de juveniles y subadultos parece ser constante durante todos los meses del año. Durante el final del otoño y en invierno la actividad sexual es muy baja. Los efectivos de subadultos y juveniles son particularmente importantes entre mayo y noviembre. Los machos son capturados en una proporción significativamente superior a la de las hembras, circunstancia debida, posiblemente, a su mayor movilidad y capturabilidad	Vulnerable Román, 2007	LR/nt Román, 2007		

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

Referencia bibliográfica:
Ventura, 2004.

ANEXO 2 INFORMACIÓN EDAFOLÓGICA COMPLEMENTARIA

1. INTRODUCCIÓN

Está definido como el hábitat de comunidades muy variadas de la región mediterránea consistentes en juncales halófitos y praderas húmedas ricas en plantas anuales y fabáceas. Comprende varias asociaciones en las que destaca la presencia de juncales dominados por *Juncus maritimus* establecidos sobre zonas temporalmente encharcadas, con agua circulante o estancada, en áreas costeras o interiores. También pueden aparecer *Juncus subulatus*, *Scirpus holoschoenus* o *Schoenus nigricans*, dependiendo de las condiciones de salinidad e hidromorfía, y *Saccharum rostellatum* y/o *Imperata cylindrica* cuando se trate de comunidades de dunas costeras con cierta salinidad.

Se trata, pues, de un hábitat cuyas condiciones edáficas son difíciles de acotar, ya que se pueden encontrar próximas a los almarjales, cuando los suelos presenten salinidad elevada e hidromorfía prolongada, pero también a la vegetación sabulícola típica de las crestas de dunas, si se trata de suelos mucho más secos y menos salinos. Las especies predominantes pueden indicarnos cuáles son las características del medio en cada caso, siendo habi-

tual una zonación vegetal en mosaico como consecuencia de la existencia de microambientes, a causa de las variaciones de las condiciones edáficas y de la competencia interespecífica (Bertness & Ellison, 1987; Pennings & Callaway, 1992).

La figura A2.1 muestra un esquema de las relaciones entre la microtopografía, la vegetación, la capa freática y los suelos en el saladar del sistema dunar del Parque Regional de las Dunas y Arenales de San Pedro del Pinatar, en Murcia (SE España). Se trata de un sistema con dunas de escasa altura en el que las zonas topográficamente más deprimidas se encuentran afectadas por la capa freática salina. Esto provoca la aparición de un gradiente desde las depresiones interdunares, con suelos hidromorfos y salinos, hasta las crestas de las dunas, con suelos muy secos y de escaso contenido en sales. A lo largo de dicho gradiente se asientan desde almarjales (en los fondos de las depresiones) hasta tomillares sabulícolas (en las partes más altas). En diferentes posiciones, y sobre suelos de distintas características, aparecen los pastizales de *Juncus maritimus*, los de *Schoenus nigricans* y los de *Scirpus holoschoenus* (tres especies típicas de *Juncetea maritimi*).

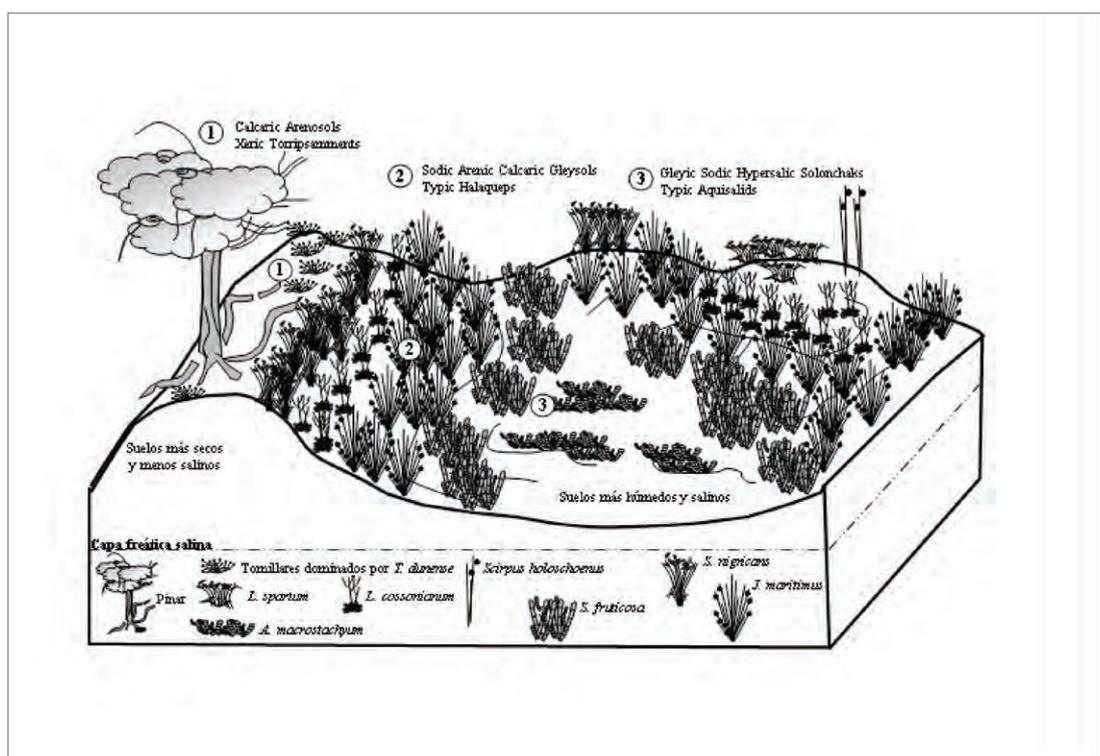


Figura A2.1

Esquema de las relaciones topografía - suelo - vegetación en el Parque Regional de las Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar (Murcia, SE España). Modificado de Álvarez-Rogel *et al.* (2006).

2. CARACTERIZACIÓN EDAFOLÓGICA

2.1. Características generales

Los dos problemas principales que tienen que superar las plantas que se desarrollan en medios salinos son, por un lado, el efecto osmótico de las sales disueltas, que dificulta la toma de agua y provoca estrés hídrico, y por otro, la toxicidad de algunos iones (efecto ion específico). Aunque la tolerancia a las sales y a la sequía no está necesariamente relacionada (Rowell, 1992), los efectos osmóticos y tóxicos de las sales son, en ocasiones, difíciles de diferenciar, puesto que las reacciones de las plantas a ambos pueden producirse simultáneamente. Con respecto al suelo, la elevada concentración de Na^+ dificulta el desarrollo de una estructura estable y, por tanto, de un adecuado sistema de poros, restringiéndose el movimiento del agua hacia las raíces, sobre todo durante los períodos secos, lo

que puede agravar los problemas de suministro hídrico a las plantas.

A los efectos negativos de las sales hay que añadir los de la hidromorfía prolongada, que puede llevar a condiciones anóxicas que se reflejarán tanto en la cubierta vegetal como en la morfología del propio suelo. La presencia de una capa freática a escasa profundidad hace disminuir el nivel de oxígeno, lo que provoca un descenso del potencial de oxidación-reducción del suelo (Eh). Esto lleva a que los microorganismos deban utilizar otros aceptores de electrones diferentes al oxígeno libre para oxidar la materia orgánica, aceptores que, en el proceso, se reducen cambiando su solubilidad y su color. El caso más común es el del hierro, que en condiciones oxidantes es insoluble y tiene colores rojizos y/o anaranjados, pero que al reducirse a Fe^{2+} se solubiliza y es movilizado a través del sistema de poros, apareciendo manchas grisáceas en las zonas en las

que el Fe^{3+} se ha perdido. Luego, al volver a entrar aire en el suelo, el Eh aumenta y el Fe^{2+} movilizado se reoxida a Fe^{3+} formando concreciones y acumulaciones de intensas coloraciones anaranjadas. Estas coloraciones y concreciones se denominan ras-

gos redoximórficos y permiten deducir que el suelo ha pasado por condiciones alternantes de anoxia y re-oxidación. La figura A2.2 muestra las diferentes formas de hierro en función de los valores de pH y Eh del suelo.

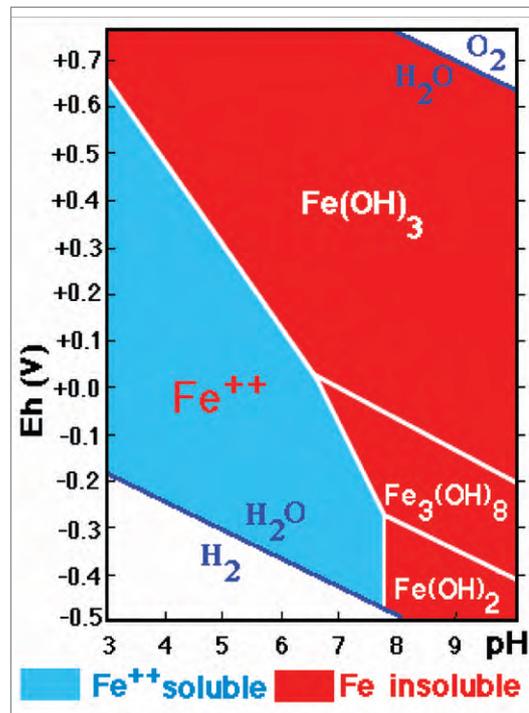


Figura A2.2

Diagrama de pH-Eh que muestra las formas solubles e insolubles del hierro (Fe) según la relación entre el potencial de oxidorreducción y el pH del suelo. A pH ácido, el Fe se encuentra principalmente como ión ferroso (soluble), mientras que a pH básico lo hace como precipitados del ión férrico. Diagrama obtenido de la web del Departamento de Edafología de la Universidad de Granada (<http://edafologia.ugr.es>).

Las acumulaciones de Fe^{3+} reoxidado suelen aparecer alrededor de restos orgánicos en descomposición, como consecuencia del consumo de oxígeno por parte de los microorganismos en sus procesos metabólicos, pero también alrededor de raíces vivas. En el segundo caso se debe a que algunas especies vegetales, para sobrevivir en los suelos encharcados, transportan oxígeno a las raíces desde sus partes aéreas. Parte de este oxígeno puede difundir al suelo y así generar un ambiente más oxidante

en el entorno rizosférico que en el resto del suelo. Como consecuencia, aparecen acumulaciones de Fe^{3+} adheridas a las raíces (las denominadas rizoconcreciones) o alrededor de ellas. La fotografía A2.2 muestra rasgos redoximórficos debido a la acumulación de Fe^{3+} .

Como se ha comentado, las dos características fundamentales de los suelos ocupados por *Juncetalia maritima* son la hidromorfía y la salinidad, aun-

que ambas pueden ser muy variables dando lugar a gradientes edáficos y eso se reflejará en el predominio de unas u otras especies. Las tablas A2.1 y

A2.2 recogen datos analíticos de suelos ocupados por *Juncus maritimus* y por *Schoenus nigricans* en dos localidades distintas del SE de España.

		PROMEDIO±SD (N=12)
pH	<i>Juncus maritimus</i>	8,37±0,14
	<i>Schoenus nigricans</i>	9,61±0,26
CE (dS m ⁻¹)	<i>Juncus maritimus</i>	33,8±14,7
	<i>Schoenus nigricans</i>	7,15±3,9
Na ⁺	<i>Juncus maritimus</i>	366±225
	<i>Schoenus nigricans</i>	63±51
Ca ²⁺	<i>Juncus maritimus</i>	20±15
	<i>Schoenus nigricans</i>	3,3±1,9
Hum. (%)	<i>Juncus maritimus</i>	57±24
	<i>Schoenus nigricans</i>	23±8,2

Tabla A2.1

Rangos de pH, conductividad eléctrica en extracto de saturación (CE), humedad (Hum.), y profundidad del nivel freático, para zonas dominadas por *Juncus maritimus* y *Schoenus nigricans* en el saladar de la Laguna de la Mata. Álvarez-Rogel (1999), Álvarez-Rogel *et al.* (2001).

		PERIODO SECO (AGOSTO)	PERIODO HÚMEDO (ABRIL)
pH	<i>Juncus maritimus</i>	8,58±0,26	n.d.
	<i>Schoenus nigricans</i>	8,48±0,26	n.d.
CE (dS m ⁻¹)	<i>Juncus maritimus</i>	5,17±3,44	1,16±0,53
	<i>Schoenus nigricans</i>	0,97±0,69	0,58±0,35
Hum. (%)	<i>Juncus maritimus</i>	12,6±6,80	15,6±6,61
	<i>Schoenus nigricans</i>	3,12±2,84	6,77±4,79
Profundidad nivel freático (cm)	<i>Juncus maritimus</i>	72±12	57±11
	<i>Schoenus nigricans</i>	93±14	88±14
Profundidad del horizonte anóxico (cm)	<i>Juncus maritimus</i>	73±1,4	82±19
	<i>Schoenus nigricans</i>	82±0,8	106±17

Tabla A2.2

Rangos de pH, conductividad eléctrica en extracto 1:5 (CE), humedad (Hum.), profundidad del nivel freático y profundidad del horizonte anóxico (en base al reconocimiento de una matriz gley, USDA-NRCS, 2003), para zonas dominadas por *Juncus maritimus* y *Schoenus nigricans* en el saladar de las Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar. Álvarez-Rogel *et al.* (2007a). n.d.: no determinado.

Como se observa, a lo largo del año los suelos ocupados por *Juncus maritimus* son más salinos y húmedos que los colonizados por *Schoenus nigricans*, acentuándose esas diferencias en verano, cuando la salinidad puede ser cinco veces superior en los suelos de la primera espe-

cie. Una posición microtopográfica más elevada de las zonas dominadas por *Schoenus nigricans* va a propiciar que la capa freática se encuentre más profunda y, por lo tanto, que la humedad y la salinidad del suelo sean menores en los sectores ocupados por esta especie.

■ Substrato litológico

Los suelos se forman a partir de materiales sedimentarios de aporte, que pueden ser variados en cuanto a su origen. No obstante, se ha constatado que es común encontrar este tipo de vegetación desarrollándose sobre suelos de textura arenosa.

■ Geomorfología

Aparece en áreas topográficamente deprimidas, como corresponde a saladares costeros e interiores.

2.2. Tipos de suelo

Según Álvarez-Rogel *et al.* (2001; 2007a) los suelos que aparecen en el hábitat son, de acuerdo al sistema de WRB (2007), Gleisoles endosálicos y, en menor medida, Solonchaks gléicos y según Soil Taxonomy (1999) *Aeric* y *Typic halaquepts* y *Typic aquisalids*.

2.3. Descripción de perfiles-tipo

2.3.1. Perfil tipo para los pastizales salinos mediterráneos (*Juncetalia maritimae*) (Álvarez-Rogel *et al.*, 2007a).

■ Información general y clasificación

Situación: Parque Natural, Salinas de San Pedro del Pinatar, a unos 457 m de la costa.	
Coordenadas	U.T.M.: 30S 4189384,56N; 696650,79E
Forma del terreno y topografía	<ul style="list-style-type: none"> • Topografía: ligeramente ondulado • Forma del terreno: sistema dunar costero • Elemento del terreno: depresión interdunar • Posición fisiográfica: fondo de la cubeta • Pendiente: plano
Vegetación	Comunidad casi monoespecífica de <i>Juncus maritimus</i>
Material original	Depósitos arenosos eólicos y litorales
Profundidad útil del suelo	Profundo
Rociedad	Sin rocas
Pedregosidad	Sin piedras
Erosión/Deposición	Deposición hídrica y eólica moderadas
Condiciones de drenaje	<ul style="list-style-type: none"> • Clase de drenaje: pobremente drenado • Drenaje interno y nivel freático: agua freática salina a 52 cm • Drenaje externo: zona de encharcamiento • Inundación: frecuente
Condiciones de humedad	Horizonte Az húmedo, Cg21 y Crz2
Observador	J. Álvarez-Rogel y L. Carrasco
Clasificación	Gleysol endosálico (calcárico sódico arénico) (WRB, 2007) <i>Typic halaquept</i> (Soil Taxonomy, 1999).

■ Descripción macromorfológica

MACROMORFOLOGÍA		
Horizonte	Prof.(cm)	Descripción
Az	0-15	Gris pardo claro (2,5Y6/2) en seco y pardo oliva oscuro (2,5Y3/2,5) en húmedo. Pardo grisáceo oscuro a pardo oliva (2,5Y4/2,5) en condiciones de campo. Pocas manchas finas destacadas, de límite claro y color pardo-negro en raíces y punteado rojizo común, muy fino y abrupto, de óxidos de hierro. Textura arenosa. Estructura granular fina débil. Pocos poros finos y medianos. Muy pocas raíces finas y muy finas. Otros restos biológicos: hormigas. Límite gradual ondulado
Cgz1	15-45	Amarillo pálido (2,5Y7/2,5) en seco y pardo grisáceo oscuro a pardo oliva (2,5Y4/2,5) en húmedo. Pardo amarillento claro (2,5Y6/3) en condiciones de campo. En la parte inferior aparecen pocas manchas gris verdusco oscuro (10GY3,5/1), gruesas, destacadas con el límite claro a difuso debidas a la reducción del hierro, otras de color pardo en todo el horizonte, comunes, finas, destacadas y límite claro, de raíces en descomposición, y también rojizas, abundantes, finas, medianas o gruesas, prominentes y de límite abrupto, de óxidos de hierro. Textura arenosa. Sin estructura. Pocos poros estructurales finos y medianos. Apenas se aprecian raíces. Límite gradual ondulado
Crz2	>45	Gris claro (2,5Y7/2) en seco y pardo grisáceo (2,5Y5/2) en húmedo. Color gris verdusco oscuro (10GY4/1) en condiciones de campo debidos a la reducción del hierro, que también se demuestra en el fuerte olor a sulfhídrico. Pocas manchas pardas, finas destacadas y con el límite claro. Textura arenosa. Comunes raíces de tamaño mediano. Se aprecian algunas concreciones de arena dura y conchas

■ Datos analíticos

Las tablas A2.3, A2.4 y A2.5 recogen los datos analíticos del perfil tipo para *Juncetalia maritimae*.

	CO	NT	P ₂ O ₅	CaCO ₃	pH
Horizonte	g kg ⁻¹		mg kg ⁻¹	g kg ⁻¹	
Az	5,9	0,1	28,00	315,5	8,5
Cgz1	3,3	0,3	n.d.	350,3	8,9
Crz2	1,2	0,1	n.d.	332,3	8,7

Tabla A2.3.

Carbono orgánico (CO), nitrógeno total (NT), relación CO/NT, fósforo asimilable, carbonato total CO₃²⁻ tot; y pH de un perfil tipo de *Juncetalia maritimae* n.d.: no determinado.

Horizonte	μm					
	<50	50-125	125-250	250-500	500-1000	1000-2000
%						
Az	7,89	11,05	71,38	9,25	0,30	0,14
Cgz1	3,91	6,81	70,69	17,61	0,89	0,10
Crz2	5,47	8,84	68,35	16,53	0,74	0,07

Tabla A2.4

Composición granulométrica de un perfil tipo de *Juncetalia maritima*.

Horizonte.	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	CE	sales	RAS
	mEq L ⁻¹						dS m ⁻¹	%	
Az	301,8	79,2	203,8	9,2	36,5	76,4	30,20	1,0	27,1
Cgz1	194,0	13,5	124,0	2,6	11,0	25,2	20,2	0,4	29,1
Crz2	210,9	9,1	117,9	2,7	11,4	25,4	18,17	0,4	27,5

Tabla A2.5

Concentración de iones en el extracto saturado, conductividad eléctrica del extracto de saturación (CE), porcentaje de sales y razón de adsorción de sodio (RAS) de un perfil tipo de *Juncetalia maritima*.

2.4. RIESGOS DE DEGRADACIÓN

■ Riesgos de degradación física

Desde el punto de vista de las propiedades físicas, los efectos más perjudiciales para estos suelos pueden provenir de la remoción, volteo y/o mezcla de los diferentes horizontes que se puede llevar a cabo si se pretende su puesta en cultivo. Esto provocaría una redistribución de las sales que podría afectar a la vegetación natural y/o a las propias plantas nativas. Además, una actuación de ese tipo modificaría la morfología de unos perfiles en los que es posible observar en detalle procesos de oxidación-reducción, tanto desde el punto de vista de posibles estudios científicos como desde la óptica de su valor didáctico para mostrar la dinámica de elementos como el Fe, Mn y S.

■ 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 estas aguas impregnan 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 el hábitat. Los procesos citados pueden influir en la dinámica de la vegetación, favoreciendo el desarrollo de especies foráneas que podrían desplazar a las propias de la comunidad tipo.

Por ejemplo, si se trata de un vertido con elevados contenidos en metales pesados, los bajos potenciales redox de los suelos pueden favorecer que los metales se encuentren solubles y, por tanto, el riesgo de dispersión en el ecosistema se incrementa. No obstante, si las condiciones reductoras se mantienen de forma prolongada, los metales pueden precipitar en forma de sulfuros quedando así inmovilizados.

En caso de un vertido de aguas eutrofizadas, los impactos pueden variar en función de qué nutriente sea

el que se encuentra en exceso. Los excesos de nitratos pueden quedar neutralizados, sobre todo si existen potenciales redox por debajo de 300 mV, debido a los procesos de desnitrificación. Independientemente del potencial redox, la absorción de nitratos por la vegetación tiene un papel preponderante en la retirada de dicho nutriente de la solución del suelo y las aguas freáticas. Cuando se trata de elevados contenidos en fósforo, la fijación a diferentes componentes del suelo constituye uno de los mecanismos más importantes en la depuración de las aguas.

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

- Si se pasa a un suelo más seco, pero manteniendo la salinidad, podría ser sustituida por matorrales de *Limonium* sp.
- Si se pasa a un suelo más seco y menos salino, podría ser sustituida por matorrales halonitrófilos dominados por *Suaeda vera* y otras especies.
- Si se pasa a un suelo menos salino, manteniéndose o incrementándose la humedad, podría ser sustituida por un carrizal de *Phragmites australis*. Este proceso estaría favorecido si el agua aportada estuviese cargada de nutrientes, por ejemplo nitratos.
- Si se pasa a un suelo más salino y, probablemente, más seco en determinados meses del año, podría ser sustituida por almarjales de *Arthrocnemum macrostachyum* y/o *Sarcocornia fruticosa*.

■ 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 este hábitat, ya que ambas afectan al conjunto del ecosistema.

2.5 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 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 tipo de 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 en extracto saturado que se pueden considerar adecuados: $5 < CE < 50 \text{ dS m}^{-1}$. En extracto 1:5 en suelos arenosos se han medido valores en el rango de $0,5 < CE < 10 \text{ dS m}^{-1}$.

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 (Ca^{2+} y Mg^{2+}), emisión de llama (Na^+ y K^+), cromatografía iónica (Cl^- y 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.

3. Acidez

- Variable funcional.
- Grado de relevancia recomendada.
- Se propone su medida a través de la determinación del pH.
- Procedimiento de medición: suspensión suelo:agua 1:1 (Peech, 1965).
- Umbrales de referencia: los valores de pH que pueden servir de referencia son: $8 < \text{pH} < 9$.

4. Humedad

- Variable funcional.
- Grado de relevancia obligatoria.
- Se propone su medida a través de gravimetría.
- Procedimiento de medición: pesado en húmedo, secado de la muestra a 50°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.
- 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 *Juncetalia* pueden estar entre un 20 y un 70%.

5. Estado de oxidación del suelo

- Variable funcional.
- Grado de relevancia obligatoria.
- Se propone medir el potencial de oxidación-reducción del suelo.
- 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.
- Umbrales de referencia: pueden ir desde condiciones óxicas hasta condiciones subóxicas cercanas a la anoxia. La cuestión no está tanto

en cual es el valor de Eh en un momento puntual, si no 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 promedio entre $+100 < \text{Eh} < -350$ mV.

6. Profundidad de la capa freática

- Variable funcional.
- Grado de relevancia obligatoria.
- Se propone medir la profundidad del nivel freático.
- 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 en agua.
- Umbrales de referencia: los datos son muy variables pero, a modo orientativo, se puede considerar una variación para los promedios anuales entre $-100 < \text{NF} < -50$ cm, con meses en los que el suelo puede estar completamente inundado (ver punto 7).

7. Periodos de inundación del suelo

- Variable funcional.
- Grado de relevancia obligatoria.
- Se propone medir la duración, al cabo del año, en la que el agua se encuentra sobre la superficie del suelo.
- Procedimiento de medición: se contabilizará el número de meses en los que el agua se encuentre por encima de la superficie del suelo.
- Umbrales de referencia; los datos son muy variables pero, a modo orientativo, se puede considerar habitual una variación entre 1 y 3 meses de inundación.

8. Profundidad del horizonte anóxico del suelo

- Variable funcional.
- Grado de relevancia recomendada.
- 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 para la matriz gley podrían estar entre -120 y -60 cm.

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 hábitats.

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 inter-

pretar 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 incremento 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, durante un período de sequía inusual las partes aéreas de *Juncus maritimus* podrían secarse por completo, pero rebrotar de nuevo cuando se recuperen las condiciones de humedad adecuadas. Sin embargo, si la situación persiste, por ejemplo debido a un desvío del cauce que proporcionaba la humedad necesaria o a un descenso prolongado del nivel freático, los antiguos juncales podrían verse sustituidos por matorrales mejor adaptados a vivir en suelos más secos, en los que probablemente la salinidad se incrementaría.

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 cubierta 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 1410 Pastizales salinos mediterráneos (*Juncetalia maritimi*). 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 de 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 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 esta y otras fichas, los saladares funcionan como sistemas en los que las transfe-

rencias 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 *Juncetalia* 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 hábitat. Los datos de la estación seca y la estación húmeda se analizarán por separado.

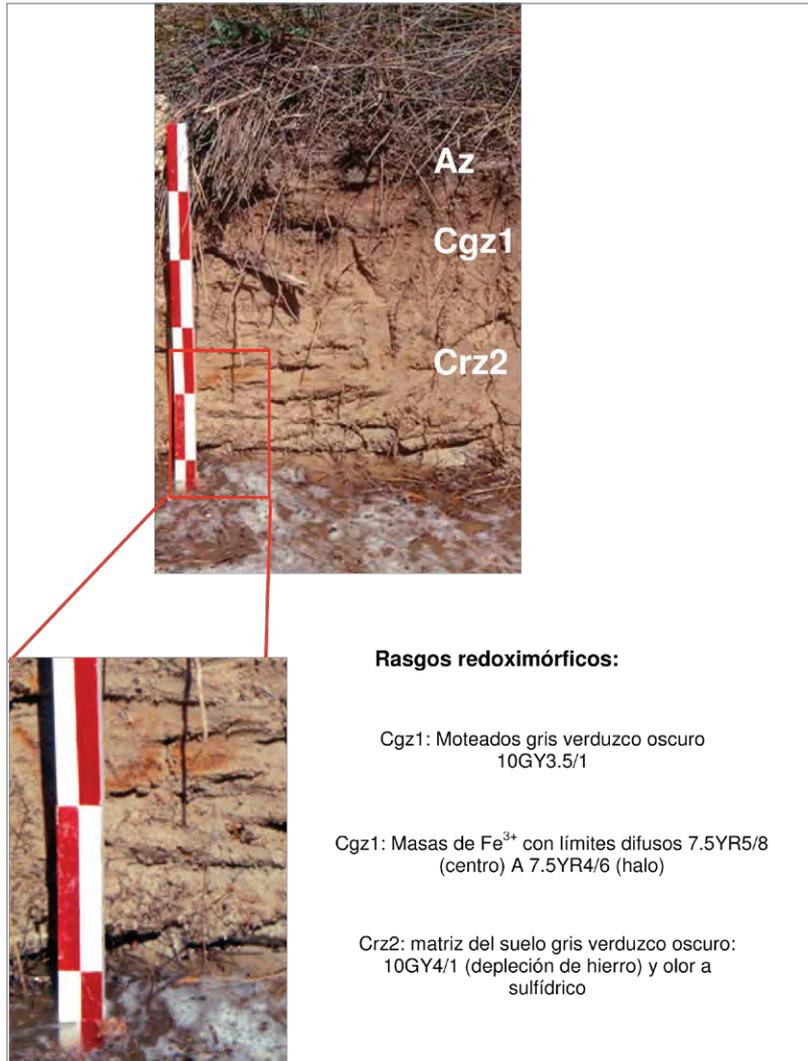
Paso 7. Para cada saladar se elaborará un modelo conceptual que recoja las relaciones suelo-vegetación.

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.

3. RECOMENDACIONES GENERALES DE CONSERVACIÓN

Es poco viable plantearse la conservación de este tipo de 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.

4. INFORMACIÓN ADICIONAL SOBRE LOS SUELOS Y FOTOGRAFÍAS





Fotografía A2.3

Panorámica de un pastizal de *Juncus maritimus* en el Parque Regional de las Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar, Murcia.



Fotografía A2.4

Panorámica de un pastizal de *Schoenus nigricans* en el Parque Regional de las Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar, Murcia.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ÁLVAREZ-ROGEL, J., 1999. Relaciones suelo-vegetación en saladares del SE de España. Tesis Doctorales Universidad de Murcia, Servicio de Publicaciones Universidad de Murcia. Publicación en CD-ROM.
- 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., 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, 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.
- 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. In: Viver, P.T. (ed.) Monitoring Mediterranean Wetlands. A Methodological Guide. Wetlands International and Instituto da Conservação da Natureza. Portugal.
- 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.
- ROWELL, D.L., 1992. Acidez y alcalinidad del suelo. En condiciones del suelo y desarrollo de las plantas según Russell. Editado por A. Wild. pp 885-940.
- TINER, R.W., 1999. Wetlands Indicators. A Guide to Wetland Identification, Delineation, Classification, and Mapping. Boca Raton, USA. Lewis Publishers. CRC Press.
- U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE, NATURAL RESOURCES CONSERVATION SERVICE, 2003. Field Indicators of Hydric Soils in the United States, Version 5.01. Hurt, G.W., Whited, P.M. & Pringle, R.F. (eds.). Fort Worth, Texas, USA: NRCS in cooperation with the National Technical Committee for Hydric Soils.
- VEPRASKAS, M.J. & FAULKNER, S.P. 2001. Redox Chemistry of Hydric Soils. En: Richardson, J.L. & Vepraskas, M.J., Wetland soils. Genesis, Hydrology, Landscapes and Classification. Florida, USA: Lewis Publishers. pp 85-107.
- WRB., 2007. Base referencial mundial del Recurso Suelo. 1ª actualización 2007. Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos nº 103. Roma: FAO.