

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

FACULTAD DE CIENCIAS

DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA VEGETAL

PROGRAMA DE DOCTORADO EN DIVERSIDAD BIOLÓGICA Y MEDIO AMBIENTE



TESIS DOCTORAL

**VALOR PATRIMONIAL Y ESTADO DE CONSERVACIÓN DE HÁBITATS
LITORALES EN ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS DEL SUR DE
ESPAÑA. MODELOS DE GESTIÓN**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR:

JAIME FRANCISCO PEREÑA ORTIZ

DIRIGIDA POR:

BLANCA DÍEZ GARRETAS

ENRIQUE SALVO TIERRA


MÁLAGA, 2018





UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

AUTOR: Jaime Francisco Pereña Ortiz

 <http://orcid.org/0000-0003-0363-2401>

EDITA: Publicaciones y Divulgación Científica. Universidad de Málaga



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode>

Cualquier parte de esta obra se puede reproducir sin autorización pero con el reconocimiento y atribución de los autores.

No se puede hacer uso comercial de la obra y no se puede alterar, transformar o hacer obras derivadas.

Esta Tesis Doctoral está depositada en el Repositorio Institucional de la Universidad de Málaga (RIUMA): riuma.uma.es

AGRADECIMIENTOS

A mis directores de tesis, la Prof. Dña. Blanca Díez Garretas y el Prof. D. Ángel Enrique Salvo Tierra, por su dedicación y enseñanzas que me han guiado de la mejor manera posible en este duro camino

Al Departamento de Biología Vegetal de la Universidad de Málaga por acogerme en la elaboración de este trabajo

A la Consejería de medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía, en especial a los Servicios de Gestión del Medio Natural y Espacios Naturales, por su predisposición y colaboración en cuestiones burocráticas.

A los Técnicos de Conservación de los Jardines Botánicos de San Fernando, Juan Luis Rendón (Juanlu) y Dunas del Odiel, Concepción Saavedra (Concha), por acompañarme y orientarme durante algunas de las expediciones

A las personas que componen el Tribunal (titular y suplente) y Evaluadores Externos, D. Manuel Costa, D. Jose M^a Nieto, D. Francisco Valle, D. Joaquin Molero, Dña. Pilar Soriano, D. Raimundo Real, D. Daniel Sánchez Mata, D. Ángel Penas y D. Javier Loidi, por aceptar forma parte de este trabajo

A todas las personas que creyeron y confiaron en mí desde el principio (padres, familiares, amigos y conocidos)

Por último, y no por ello menos importante, más bien todo lo contrario, quisiera hacer una mención especial y dedicar el presente trabajo al Prof. D. Alfredo Asensi Marfil, gran maestro y conocedor de las plantas y el territorio, por haberse implicado desde el primer momento y transmitirme su pasión por la botánica y la fitosociología

ÍNDICE

RESUMEN.....	5
ABSTRACT.....	6
I. INTRODUCCIÓN.....	7
I.1. Presentación.....	7
I.2. Antecedentes.....	7
I.3. Justificación.....	11
II. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.....	13
III. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	14
III.1. Localización de los Espacios Naturales Protegidos.....	15
III.2. Aspectos geológicos, edafológicos y dinámica litoral.....	17
III.3. Biogeografía.....	20
III.4. Bioclimatología.....	22
IV. MATERIAL Y MÉTODOS.....	25
IV.1. Zonas de muestreo.....	25
IV.2. Flora.....	26
IV.3. Vegetación.....	26
IV.3.1. Esquema sintaxonómico. Descripción de las comunidades.....	27
IV.3.2. Hábitats.....	27
IV.4. Evaluación del patrimonio natural.....	27
IV.5. Estado de conservación.....	31
IV.6. Análisis del Modelo de Gestión.....	32
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	36
V.1. Flora.....	36
V.1.1. Flora amenazada.....	36
V.1.2. Especies exóticas invasoras.....	42

V.2. Vegetación.....	51
V.3. Hábitats.....	99
V.4. Valor Patrimonial de los Hábitats.....	104
V.5. Valor Patrimonial de los Espacios Naturales.....	120
V.6. Estado de conservación.....	121
V.7. Modelo de gestión.....	122
V.7.1. Situación administrativa de la planificación.....	123
V.7.2. Análisis de fronteras y flujos.....	123
V.7.3. Análisis de la Heterogeneidad de los Espacios Naturales.....	126
V.7.4. Grado de Artificialización de los Espacios Naturales.....	127
V.7.5. Robustez de la Red de Espacios Naturales.....	129
VI. CONCLUSIONES.....	134
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	136
VIII. WEBS Y PROGRAMAS INFORMÁTICOS.....	144
ANEXO I. Catálogo florístico.....	145

RESUMEN

Los ambientes litorales de Andalucía han sido sometidos a fuertes presiones de origen antrópico: turismo, urbanizaciones, actividades recreativas, invasiones de especies foráneas, etc., que han fragmentado y alterado, en los últimos 60 años, su estructura, composición y funcionalidad, lo que implica una amenaza para el estado de conservación y su valor patrimonial.

En la presente memoria se han estudiado 14 Espacios Naturales Protegidos del litoral andaluz, desde la desembocadura del río Guadiana (Huelva), hasta el Cabo de Gata (Almería) y analizadas 61 comunidades que representan los hábitats psamófilos, halófilos y rupícolas más significativos.

El objetivo principal de este trabajo es establecer el Valor Patrimonial actual y Estado de Conservación real de los diferentes Espacios Naturales Protegidos seleccionados, en base a los hábitats reconocidos en la Directiva 92/43/CEE y su ampliación en el Proyecto Nacional de Hábitats de España. Para ello, se han analizado diferentes aspectos (indicadores), como la flora amenazada, especies exóticas-invasoras, heterogeneidad, grado de artificialidad, etc., que proporcionan una información muy valiosa en términos de evaluación ambiental.

También se presentan propuestas al modelo de gestión actual de la Red de Espacios Naturales de Andalucía, que pueden ayudar a Administraciones locales, regionales o estatales en su estrategia de conservación, así como en la revisión de los diferentes Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORNs) y los Planes Rectores de Uso y Gestión (PRUGs).

Palabras Clave: Patrimonio natural, conservación vegetal, fitosociología, fitocenosis, áreas protegidas, planificación costera, PORN, PRUG, Andalucía.

ABSTRACT

Andalusian coastal environments have been subjected to strong pressures of anthropogenic origin: tourism, urbanizations, recreational activities, invasions of alien species, etc., which have fragmented and altered, in the last 60 years, their structure, composition and functionality, which implies a threat to the state of conservation and its patrimonial value.

61 plant communities that represent the most significant habitats of dunes, marshes and rocky coasts, belonging to 14 Protected Natural Spaces of the Andalusian coast, from the mouth of the Guadiana River (Huelva) to the Cabo de Gata (Almería), have been studied.

The main objective of this work is to establish the current Patrimonial Value and the real Conservation Status of the different Protected Natural Spaces selected, based on the habitats recognized in the Directive 92/43/CEE and its extension in the National Project of Habitats of Spain. To achieve this goal, different aspects (indicators) have been analyzed, such as threatened flora, exotic-invasive species, heterogeneity, artificiality degree, etc., which provide very valuable information in terms of environmental assessment.

Proposals are also presented to the current management model of the Network of Natural Spaces of Andalusia, which can help to local, regional or national administrations in their conservation strategies, as well as in the different Natural Resources Management Plans (PORNs) and the Master Plans for Use and Management (PRUGs) revisions.

Key words: Natural heritage, plant conservation, phytosociology, phytocenosis, protected areas, coastal planning, PORN, PRUG, Andalusia

I. INTRODUCCIÓN

I.1. Presentación

Con la presente Memoria se pretende realizar una evaluación del estado de conservación, así como analizar el valor patrimonial real de los hábitats litorales (dunas, acantilados y marismas), presentes en los principales Espacios Naturales Protegidos del litoral andaluz en función de factores intrínsecos y extrínsecos, así como las amenazas más relevantes, según se establece en la Directiva 92/43/CEE (Council Directive 1992) y su situación ambiental en base a la gestión administrativa actual.

I.2. Antecedentes

La redacción de la Directiva Hábitat (Directiva 92/43/CEE), se basó en las recomendaciones del Proyecto CORINE (Coordination of Information on the Environment), cuyo principal objetivo era la recopilación de datos de tipo numérico y geográfico para la creación de una base de datos europea a escala 1:100.000, sobre la cobertura y uso del territorio, mediante la interpretación del paisaje, a través de imágenes recogidas por los satélites LandSat y SPOT, con el fin de facilitar la toma de decisiones en materia de política territorial dentro de la Unión Europea.

Esta Directiva, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y la flora silvestres, tenía en consideración una serie de objetivos, de los cuales cabe destacar:

- Los hábitats naturales siguen degradándose y un número creciente de especies silvestres están gravemente amenazadas. Teniendo en cuenta que los hábitats y las especies amenazadas forman parte del patrimonio natural de la Comunidad y que las amenazas que pesan sobre ellos tienen a menudo un carácter transfronterizo, es necesario tomar medidas a nivel comunitario a fin de conservarlos.
- Cualquier plan o programa que pueda afectar de manera significativa a los objetivos de conservación de un lugar que ha sido designado como susceptible de conservación, o que lo será en el futuro, deberá ser objeto de una evaluación apropiada.
- Es indispensable mejorar los conocimientos científicos y técnicos para la aplicación de la Directiva y conviene, por consiguiente, fomentar la investigación y los trabajos científicos que se requieren a tal efecto.

Por otra parte, la Directiva Hábitat puso de manifiesto que la caracterización y sistemática de los hábitats está relacionada ampliamente con la metodología Fitosociológica de la Escuela Europea (Braun-Blanquet 1979).

Para alcanzar los objetivos marcados por la Directiva en los plazos marcados por la misma, era preciso abordar un proceso de inventariación y catalogación de los hábitats que, por su amplitud y complejidad, requeriría una importante contribución de la comunidad científica, por lo que se procedió a la elaboración del Proyecto de Cartografía e Inventariación de los Tipos de Hábitats de la Directiva 92/43/CEE en España, lo que supuso la ampliación de los hábitats naturales y seminaturales, así como la readaptación de la codificación de los primitivos cuatro dígitos (que marcaba, según la metodología fitosociológica braunblanquetiana, la categoría sintxonómica de alianza) a seis, facilitando la distinción de los hábitats hasta el nivel de subasociación (Rivas-Martínez et al. 1993).

España fue designada como “País Piloto” de la CEE y, tras las dos fases de desarrollo del Proyecto, se elaboró un Atlas y Manual de Hábitats que puso de manifiesto la totalidad de los hábitats naturales y comunidades vegetales más relevantes en el territorio español (Rivas Martínez et al. 2003). Algunos estudios han aplicado la información contenida en dichos hábitats y su representación cartográfica a criterios de evaluación biológica de carácter territorial sobre espacios naturales (Asensi & Díez-Garretas 2007, 2010; Bioret et al. 2011).

El uso de táxones y comunidades vegetales como indicadores en la ordenación del territorio y su aplicación en políticas de conservación del medio natural, está aceptado en diversos países, en la medida en que son en sí mismas el objeto de dicha protección (Blanding 1986, Loidi 1994).

Los primeros trabajos que destacan la importancia de la evaluación del medio natural, con el fin de asignar una protección según diferentes criterios y escalas de valores, corresponden a Lucas (1973), quien propone un sistema de evaluación global denominado “Escala de valoración de los medios naturales”, donde establece una aproximación basada en cuatro criterios (bióticos y abióticos): 1.- estética geomorfológica (presencia de elementos arqueológicos y/o arquitectónicos), 2.- geológicos, 3.- botánicos y 4.- zoológicos, para los que emplea una escala de valores en progresión geométrica que van de 0-9, en función de la presencia o no de elementos de interés. El sumatorio de estos criterios se agrupa en cuatro niveles (0-3), que determinan el valor natural de la localidad en cuestión.

Esta metodología de evaluación ambiental siguió aplicándose en Francia durante años por diversos autores, entre los que se puede destacar a Bournérias (1974), quien utiliza un criterio global basado únicamente en la vegetación, considerando variables geológicas, botánicas y zoológicas. Otros seguidores de este método de evaluación fueron Petit (1980) y Duval (1980) quienes, usando la misma base metodológica original, modificaron el número de criterios empleados.

En España, González Bernáldez et al. (1974), propusieron una metodología de evaluación similar denominada IRAMS (Impact Recording and Minimization System), basada en el empleo de 5 índices de evaluación de la vegetación (interés científico, de conservación, rareza o singularidad, valor estético-paisajístico y pedagógico), ponderados en función de su relevancia y de los que se obtiene un valor final denominado: “valor naturalístico”.

Posteriormente Géhu (1979) y Géhu & Géhu-Franck (1981a, b), pioneros en la evaluación biológica de los ecosistemas litorales por sus análisis comparativos de localidades del litoral atlántico francés, utilizan diversos índices (florísticos y fitocenóticos) con la aplicación de índices de diversidad, rareza, originalidad y endemidad. Los índices se calculan con el empleo de fórmulas matemáticas sencillas que sustituyen a las evaluaciones empíricas. Es un método riguroso y complejo que permite comparar ecosistemas homogéneos y requiere un conocimiento profundo de la flora y vegetación de la zona en cuestión. El objetivo final es obtener un “valor biológico” o también llamado “valor botánico global” de cada estación, que permita establecer una escala comparativa de éstos y su jerarquización.

En el *Séminaire de Phytosociologie appliquée*, celebrado en Metz en 1980, se recogen diversas comunicaciones sobre metodologías de la evaluación biológica, entre ellas, la de Arnaiz (1980) que, con la misma base conceptual, emplea algoritmos más complejos e introduce un nuevo índice: naturalidad.

En España, los primeros estudios sobre evaluación biológica en territorios geográficos complejos (espacios naturales, comarcas, etc.), son los publicados por Martín Osorio & Asensi (1988a, b). Se realizaron en el Parque Natural de la Sierra de Grazalema, empleando los índices propuestos por Géhu (1979) e incorporando como unidad básica territorial de aplicación de los mismos las “áreas homogéneas”, definidas como: *espacios donde se desarrollan comunidades relacionadas por el fenómeno del dinamismo a una serie/geoserie de vegetación, referidas a unidades biogeográficas concretas (distritos, sectores, etc.), y ubicadas en una entidad geomorfológica.*

Theurillat et al. (1988), emplean también el “valor paisajístico” como un nuevo parámetro de carácter más empírico.

Muy diferentes son las metodologías puestas a punto por autores británicos, donde algunos utilizan factores ecológicos como pilar fundamental de sus formulaciones (Magurran 1989), mientras que otros se centran en el medio forestal, como por ejemplo Kirby (1986) y Peterken (1994), quienes usan factores como el tamaño, estructura, riqueza específica y tipología de hábitats de las formaciones boscosas objeto de estudio.

La Directiva Hábitat 92/43/CEE estableció que los Estados integrados en la Unión Europea contribuirían a la constitución de una red ecológica de zonas especiales de conservación (Red Natura 2000).

En la evaluación de dichos hábitats se han usado criterios intrínsecos semicuantitativos (Díaz Gonzalez & Fernández Prieto 2000; Asensi & Díez Garretas 2007) como: endemidad, rareza y relictismo y otros extrínsecos como fragilidad y vulnerabilidad para obtener un valor biológico de los hábitats. La diferencia entre ambas metodologías estriba en que la primera propuesta emplea cuadrículas UTM como superficies de referencia a evaluar y la segunda, polígonos o áreas de diagnóstico, cuya definición se ha explicado con anterioridad y donde se incluye, en la base conceptual de evaluación, el porcentaje de cobertura de cada hábitat en el polígono considerado. Esta metodología de Asensi & Díez Garretas (2007), ha sido mayoritariamente utilizada en la sucesiva evaluación de los Espacios Naturales de Andalucía.

Loidi (2008), con la intención de estimar el valor ambiental o naturalístico de espacios naturales, propone una metodología de evaluación basada en la aplicación de índices que respondan a las siguientes premisas: valores elaborados con criterios analíticos, cuantificables y aceptados por la comunidad científica, donde se utilizan criterios fundamentales como: naturalidad, resiliencia, amenaza, valor florístico-fitocenótico y rareza. Otros criterios complementarios representarían los servicios que las comunidades vegetales terrestres prestan a los ecosistemas y a las sociedades humanas, como por ejemplo la protección del suelo o de los recursos hidrológicos, así como un coeficiente que valore aquellos ecosistemas situados cerca de lugares con densa población y que refleje una prioridad en su conservación. Con la suma de los valores fundamentales se obtendría el valor biológico de cada sitio determinado. Por otra parte, utilizando como factores cada uno de los criterios complementarios se obtendría el interés del lugar para la conservación.

Penas et al. (2010) analizan los diferentes métodos de evaluación de la vegetación y su importancia en la gestión territorial en los últimos 30 años, al tiempo que introducen un nuevo índice para calcular el interés global de conservación de la vegetación en un determinado territorio, basado en la propuesta de Cadiñanos & Meaza (1998) y que modifican con criterios sinfitosociológicos.

Recientemente, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), ha elaborado la Lista Roja de Ecosistemas, con el fin de contar con una herramienta coherente para supervisar el estado de riesgo de los ecosistemas y cuyo objetivo principal es apoyar la conservación en el uso de recursos y toma de decisiones mediante procesos de evaluación e identificación de aquellos más vulnerables a la pérdida de biodiversidad (Keith et al. 2013, 2015). En este sentido, se establecen directrices para aplicar varios criterios de riesgo y establecer diferentes categorías que ponen de manifiesto el riesgo de colapso de un ecosistema (Bland et. al. 2016).

I.3. Justificación

Es notable la alteración y pérdida de biodiversidad en todos los ecosistemas litorales de Andalucía, debido principalmente a diversas actividades de carácter antrópico: incremento del turismo, proliferación de urbanizaciones, reforestación, agricultura, etc., que han modificado su estructura y, consiguientemente, su funcionalidad.

Esta pérdida de biodiversidad ha desarrollado una gran sensibilidad social que ha provocado la necesidad de proteger estos espacios como un “patrimonio natural”.

Los ecosistemas litorales pueden ser considerados, en estos aspectos, como “hot spots”, con una biodiversidad fitocenótica gravemente amenazada, donde se agrupan, tanto elementos de la flora y fauna, como a los hábitats y, por ello, a los espacios naturales en su conjunto (Bioret et al. 2011).

Tal como se ha visto anteriormente, en la Directiva Hábitat (92/43/CEE), se establecen deberes y obligaciones para la conservación de la flora y la fauna silvestres y un catálogo de Hábitats de Interés Comunitario a conservar (muchos de ellos con la consideración de “Prioritario de Conservación”), por su rareza, escasa representación o fragilidad y que tienen gran presencia en los ambientes litorales del sur de España.

Finalizadas las dos fases de reconocimiento y cartografía en España, se hace necesaria una valoración del estado actual y real de conservación de dichos hábitats litorales que sirva para poner en alza el valor patrimonial intrínseco y extrínseco de los

mismos y, al tiempo, pueda ser útil a las Administraciones para incrementar la sensibilidad social hacia estos espacios, promoviendo la elaboración de Programas y/o Proyectos de conservación y restauración en determinadas áreas.

II. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

La hipótesis a contrastar es si la identificación como áreas protegidas de diferentes espacios del litoral de Andalucía ha servido para una mejor conservación de estos, si su valor patrimonial y estado de conservación actuales los hace de interés y si forman parte de una red robusta.

Para ello se realiza una Evaluación Biológica de los hábitats litorales más representativos en Espacios Naturales Protegidos del Andalucía, con el fin de comprobar su estado de conservación, así como asignar un valor como patrimonio natural actual, haciendo un análisis de las distintas comunidades, el grado de naturalidad y las amenazas más influyentes. En este sentido se pretenden alcanzar los siguientes objetivos específicos:

1. Asignar un Valor Patrimonial a los hábitats y Espacios Naturales Protegidos del litoral de Andalucía, considerando únicamente las siguientes figuras: Monumento Natural, Paraje Natural, Parque Natural y Parque Nacional.
2. Comprobar el Estado de Conservación real de cada uno de estos espacios.
3. Conocer la situación actual y dinámica de las especies amenazadas más significativas en cada comunidad vegetal, según el Decreto 23/2012 de 14 de febrero y la propia Directiva que, en muchos casos, otorgan el carácter de “hábitat prioritario”.
4. Analizar la situación actual y la dinámica de algunas de las especies exóticas-invasoras vegetales consideradas con alto poder de invasión por el Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto y que afectan a estos hábitats naturales (BOE-A-2013-8565).
5. Analizar y evaluar los distintos factores de amenaza, tanto su tipología como la intensidad en que afectan a cada uno de los Espacios Naturales Protegidos estudiados.
6. Comprobar si las políticas de conservación aplicadas hasta el momento son suficientes para asegurar la permanencia y mantenimiento de estos hábitats, lo que incluye una revisión de la normativa actual y un análisis de la robustez de la Red de Espacios Naturales litorales de Andalucía.

III. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La zona elegida es el litoral del sur de España, es decir, las costas de las provincias de Huelva, Cádiz, Málaga, parte occidental de Granada (en esta provincia se ha considerado únicamente la zona de Cerro Gordo en Almuñécar, ya que el resto carece de hábitats y Espacios Naturales Protegidos de interés para este trabajo) y Almería, hasta el extremo más septentrional del Parque Natural Cabo de Gata-Níjar. Como límite inferior, se establece el nivel máximo de pleamar y como límite superior, el Dominio Público Marítimo Terrestre (en adelante DPMT), o el propio límite del Espacio Natural.

Este litoral andaluz, presenta dos zonas muy bien definidas:

1. Las costas de influencia atlántica, que se extienden desde la desembocadura del río Guadiana, hasta Gibraltar. Se trata de una costa baja, que se corresponde con la parte más hundida de la Depresión del Guadalquivir, en la que destacan, por una parte, zonas inundadas a modo de marismas y saladares y, por otra, sistemas dunares, en los que se encuentran extensas playas y las dunas de mayor desarrollo, tanto en superficie como en longitud de todo el litoral español.

Los factores naturales implicados en la configuración de estas estructuras dunares están muy relacionados con los sistemas fluviales más importantes de esta parte del litoral andaluz, de forma que se pueden destacar, por un lado, la abertura hacia el Océano Atlántico de la Depresión del Guadalquivir y, por otro, las extensas llanuras aluviales y desembocaduras de los ríos Barbate, Guadalete, Guadalquivir, Tinto-Odiel, Piedras y Guadiana.

En este tramo del litoral se pueden distinguir también acantilados y roquedos de cierta importancia, principalmente en el área del Estrecho de Gibraltar y otros puntos de menor magnitud.

Las marismas son otra de las unidades morfológicas características de este tramo costero y corresponden a llanuras mareales elaboradas por el depósito de sedimentos en amplias zonas de escasa profundidad, con débil oleaje y condiciones de salinidad especiales que le permiten el desarrollo de una flora particular (Asensi et al. 2014).

2. Las costas mediterráneas se inician a partir de la mencionada localidad de Gibraltar y se extienden hacia el este y noreste.

El diseño y modelado de las costas del litoral mediterráneo andaluz está muy relacionado con condiciones estructurales propias y la proximidad al mar de las

Cordilleras Béticas en esta zona, dando origen a una costa casi rectilínea en la que se alternan macizos montañosos con un relieve muy acusado, con estrechas playas y calas entre ellos.

Esta estrecha franja costera toma mayor envergadura en la parte más occidental de la costa de Almería, el Campo de Dalías, que presenta una amplia llanura de sedimentación con un sistema dunar bien definido (materiales de origen Mio-Pliocénico), intercalado con zonas inundadas, en el que se localiza un importante Espacio Natural de carácter psamófilo y halófilo denominado Punta del Sabinar-Entinas. A oriente de la ciudad de Almería, aparece un gran afloramiento volcánico que forma la Sierra de Cabo de Gata, la cual constituye la pequeña porción emergida de una extensa área magmática que ocupa buena parte del fondo del Mar de Alborán (Villalobos 2003).

III.1. Localización de los Espacios Naturales Protegidos

La Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (en adelante RENPA) es un sistema integrado de todos los Espacios Naturales de Andalucía, regulados por normativas autonómicas, nacionales, comunitarias e internacionales. Consta de 242 espacios, con una superficie aproximada de 2,74 millones de hectáreas de las que, algo más del 97% son terrestres y el resto marinas, lo que la convierte en la red más importante en superficie y número de espacios protegidos de España y la Unión Europea (Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía). Algunos de estos espacios, presentan más de una figura de protección.

Dentro del área objeto de estudio, se han seleccionado un total de 14 Espacios Naturales Protegidos bajo distintas figuras, según los tipos de hábitats a analizar (Fig. III.1.1, Tabla III.1.1):

1. Paraje Natural Marismas de Isla Cristina. HU.
2. Paraje Natural Marismas del Río Piedras y Flecha del Rompido. HU.
3. Paraje Natural Enebrales de Punta Umbría. HU.
4. Paraje Natural Marismas del Odiel. HU.
5. Espacio Natural de Doñana. HU/SE/CA
6. Parque Natural Bahía de Cádiz. CA.
7. Monumento Natural Tómbolo de Trafalgar. CA.
8. Parque Natural La Breña y Marismas de Barbate. CA.
9. Parque Natural del Estrecho. CA.

10. Monumento Natural Dunas de Artola. MA.
11. Paraje Natural Desembocadura del Guadalhorce. MA.
12. Paraje Natural Acantilados de Maro-Cerro Gordo. MA/GR.
13. Paraje Natural Punta Entinas-Sabinar. AL.
14. Parque Natural Cabo de Gata-Níjar. AL.

Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía

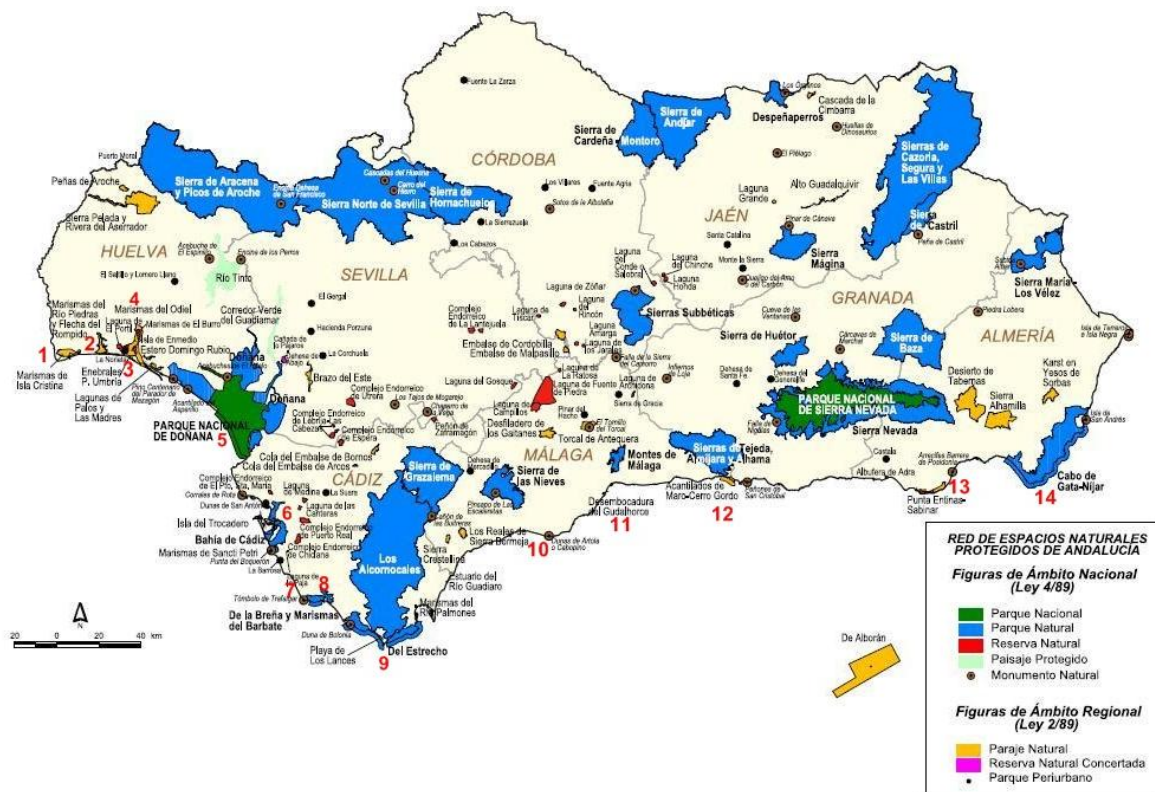


Figura III.1.1. Mapa de Espacios Naturales protegidos de Andalucía (Tomado de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía).

VALOR PATRIMONIAL DE HÁBITATS LITORALES EN EENNPP DEL S DE ESPAÑA.

Tabla III.1.1. Datos generales de los Espacios Naturales objeto de estudio.

EENNPP	EXTENSIÓN	DECLARACIÓN	PROVINCIAS	MUNICIPIOS
Paraje Natural Marismas de Isla Cristina	2.145 ha	28 julio 1989	Huelva	Ayamonte e Isla Cristina
Paraje Natural Marismas del Río Piedras y Flecha del Rompido	2.530 ha	28 julio 1989	Huelva	Cartaya y Lepe
Paraje Natural enebrales de Punta Umbría	162 ha	28 julio 1989	Huelva	Punta Umbría
Paraje Natural Marismas del Odiel	7.185 ha	25 octubre 1984	Huelva	Aljaraque, Gibraleón, Huelva y Punta Umbría
Espacio Natural de Doñana	108.086,65 ha	28 octubre 1969 28 julio 1989	Huelva, Cádiz y Sevilla	Sanlúcar de Barrameda, Almonte, Hinojos, Lucena del Puerto, Moguer, Palos de La Frontera, Aznalcázar, Isla Mayor, Pilas, Puebla del Río y Villamanrique de La Condesa
Parque Natural Bahía de Cádiz	10.522 ha	28 julio 1989	Cádiz	Cádiz, Chiclana de La Frontera, Puerto de Santa María (el), Puerto Real y San Fernando.
Monumento Natural Tómbolo de Trafalgar	24,19 ha	23 noviembre 2001	Cádiz	Barbate
Parque Natural de la Breña y Marismas del Barbate	5.077 ha	28 julio 1989	Cádiz	Barbate y Vejer de la Frontera
Parque Natural del Estrecho	18.931 ha	21 marzo 2003	Cádiz	Algeciras, Tarifa y superficie marina
Monumento Natural Dunas de Artola	19,27 ha	1 octubre 2003	Málaga	Marbella
Paraje Natural Desembocadura del Guadalhorce	67 ha	28 julio 1989	Málaga	Málaga
Paraje Natural Acantilados de Maro-Cerro Gordo	1.814,68 ha	28 julio 1989	Málaga y Granada	Nerja (Maro) y Almuñecar
Paraje Natural Punta Entinas-Sabinar	1.960 ha	28 julio 1989	Almería	El Ejido y Roquetas de Mar
Parque Natural Cabo de Gata-Níjar	49.512 ha	27 enero 1988	Almería	Almería, Carboneras, Níjar y superficie marina

III.2. Aspectos geológicos, edafológicos y dinámica litoral

Por su posición en la parte más meridional de la Península Ibérica, así como por su proximidad al continente africano, las costas andaluzas ocupan posiciones intermedias entre las latitudes medias y el cinturón intertropical del planeta. Igualmente,

presentan una situación muy particular, con un sector de costa expuesta al Océano Atlántico y otro al Mar Mediterráneo.

El mar de Alborán, así como la costa andaluza en general, son áreas relativamente recientes, las cuales comenzaron a formarse en el Mioceno inferior, hace aproximadamente 20 Ma, en plena etapa tectogénica de la cordillera Bética (Fig. III.2.1). Su origen está ligado a la formación de un gran surco de dirección entre E-W y NE-SW, en la microplaca de Alborán o bloque Subsardo (Sanz de Galdeano 1990, 1997), que la dividen en dos fragmentos: la parte septentrional, constituyente actual de la Zona Interna bética (que incluye los complejos Maláguide, Alpujárride y Nevado-Filábride) y la parte meridional, que forma la Zona Interna del Rif en el norte de África. Las áreas emergidas corresponden mayoritariamente a los bloques levantados, que han originado alineaciones montañosas próximas a las costas (Biju-Duval & Monyadert 1976).

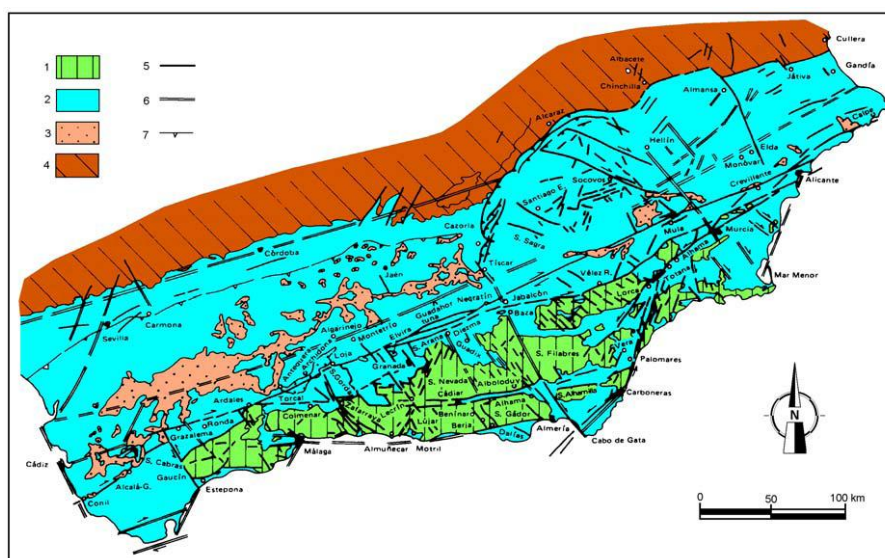


Figura III. 2.1. Mapa de las principales fracturas de la cordillera Bética (según Sanz de Galdeano, 1986. 1: Zona Interna. 2: Zona Externa y depresiones postorogénicas. 3: Trías del Subbético y olistostroma del Guadalquivir. 4: Macizo Hercínico de la Meseta Ibérica (Antepaís). 5: Fallas sin diferenciar; 6: Zonas de fracturas probables; 7: Cabalgamientos.

Con respecto a la edafología de los espacios litorales estudiados, en primer lugar, se hace necesaria una diferenciación entre los tres tipos de ambientes: playas y dunas, marismas, acantilados.

El litoral andaluz cuenta con una importante diversidad edáfica, debido principalmente a la amplia tipología de materiales geológicos de los que provienen, la diferenciación en ambientes en función de la influencia marina, así como por múltiples

factores edafogenéticos acaecidos en la zona a lo largo de su historia (Junta de Andalucía 2005). Esta amplia diversidad edáfica se puede clasificar en:

- Suelos arenosos poco cohesionados y con poca pendiente (arenosoles), propios de dunas y arenales de las costas atlánticas y mediterráneas que conforman un espacio marginal compuesto principalmente por limos, gravas y arenas. Son suelos muy permeables y con poca capacidad de retención de agua.
- Suelos salinos y encharcados más o menos permanentemente, poco evolucionados y característicos de zonas de marisma. Presentan un alto contenido en sales que condicionan la existencia de un tipo de vegetación muy especializada. Son los solonchaks, presentes en las zonas de marismas de la costa atlántica y en algunas depresiones de la costa malagueña (desembocadura del Guadalhorce) y almeriense.
- Suelos poco evolucionados, de escaso desarrollo y muy pedregosos, que se desarrollan sobre pendientes variables y sometidos a elevados procesos de erosión, tanto hídrica como eólica. Son frecuentes en la costa mediterránea (leptosoles) y conforman las zonas de acantilados y roquedos marinos, hasta Cabo de Gata. En ocasiones están asociados a regosoles que suelen aparecer en los rellanos y zonas bajas de las laderas.

La estructura geomorfológica actual mantiene una estrecha relación con la dinámica litoral, de forma que la posición actual del nivel del mar, las características morfológicas que presentan las costas andaluzas, así como su evolución reciente y futura, dependen en gran parte de esta dinámica, es decir, está modelada por agentes tales como el oleaje, las mareas, las corrientes y el viento.

En la fachada atlántica, las características del oleaje vienen marcadas, no sólo por el régimen de vientos, sino por su apertura al océano, lo cual favorece la llegada de un oleaje de fondo de gran recorrido (fetch), en contraste con el procedente del Mediterráneo, cuyo desarrollo está limitado por la proximidad de las costas africanas. El régimen de vientos en la costa atlántica, condiciona además la disposición y evolución de las abundantes formaciones dunares presentes en ellas.

Con respecto a las mareas, la costa atlántica se caracteriza por presentar importantes rangos mareales, es decir, grandes subidas y bajadas en el nivel del mar, de forma que se considera una costa mesomareal, frente a la escasa amplitud de las mismas

en las costas de la fachada mediterránea (costa micromareal), lo que provoca un efecto importante en la dinámica de las marismas y zonas inundables (Méndez Jiménez 2011).

III.3. Biogeografía

La Biogeografía es la ciencia que estudia las áreas de distribución, sus causas y las vías de migración de los seres vivos y de sus comunidades en la Tierra, tanto en ambientes terrestres como marinos (Rivas-Martínez et al. 2014, 2017).

En base a la clasificación propuesta por estos autores, la tipología biogeográfica de los territorios pertenecientes a las costas de Andalucía es la siguiente:

REGIÓN MEDITERRÁNEA

Subregión Mediterránea Occidental

I. Provincia Costera Lusitano-Andaluza Occidental

Subprovincia Gadicana-Sadense

I.a. Sector Gadicano-Onubense Litoral

- 1. Distrito Onubense Litoral*
- 2. Distrito Gadicano Litoral*

I.b. Sector Algecireño-Aljúbico

- 3. Distrito Algecireño-Genalense*
- 4. Distrito Marbellí*

II. Provincia Bética

II.b. Sector Rondeño

- 5. Distrito Hoya de Málaga*

II.a. Sector Granadino-Almijareense

- 6. Distrito Axarquiese*
- 7. Distrito Serrano-Almijareense*

III. Provincia Murciano-Almeriense

III.a. Sector Almeriense

- 8. Distrito Almeriense occidental*
- 9. Distrito Charidemo*

La mayoría de los espacios naturales estudiados están incluidos en la provincia costera Lusitano-Andaluza Litoral, que se extiende entre la Costa de Sol (Fuengirola) y la Ría de Aveiro en Portugal. La zona costera cuenta con diversos endemismos, entre

los que podemos destacar: *Arenaria algarbiensis*, *Armeria velutina*, *Linaria lamarckii*, *Linaria tursica*, *Thymus mastichina* subsp. *donyanae*, *Thymus albicans* y *Vulpia fontquerana*. Dentro de esta provincia, en las costas atlánticas españolas abundan marismas y ecosistemas dunares que se integran en los Parajes Naturales Marismas de Isla Cristina, Río Piedras y Flecha del Rompido, Enebrales de Punta Umbría, Marismas del Odiel y el Espacio Natural de Doñana, todos en el Distrito Onubense Litoral; por otra parte, los Parques Naturales Bahía de Cádiz y el de la Breña y Marismas del Barbate, se ubican en el Distrito Gaditano Litoral. En esta provincia, el Monumento Natural Tómbolo de Trafalgar y el Parque Natural del Estrecho se incluyen en el Distrito Algecireño-Genalense y el Monumento Natural Dunas de Artola en el Distrito Marbellí. En el resto de las costas mediterráneas, incluidas en la provincia Bética, destacamos el Paraje Natural Desembocadura del Guadalhorce (Distrito Hoya de Málaga) y el Paraje Natural Acantilados de Maro-Cerro Gordo (Distrito Serrano Almijareense). Por último, en la provincia Murciano-Almeriense podemos señalar el Paraje Natural Punta Entinas-Sabinar (Distrito Almeriense Occidental) y el Parque Natural Cabo de Gata-Níjar (Distrito Charidemo) -Fig. III.3.1-.

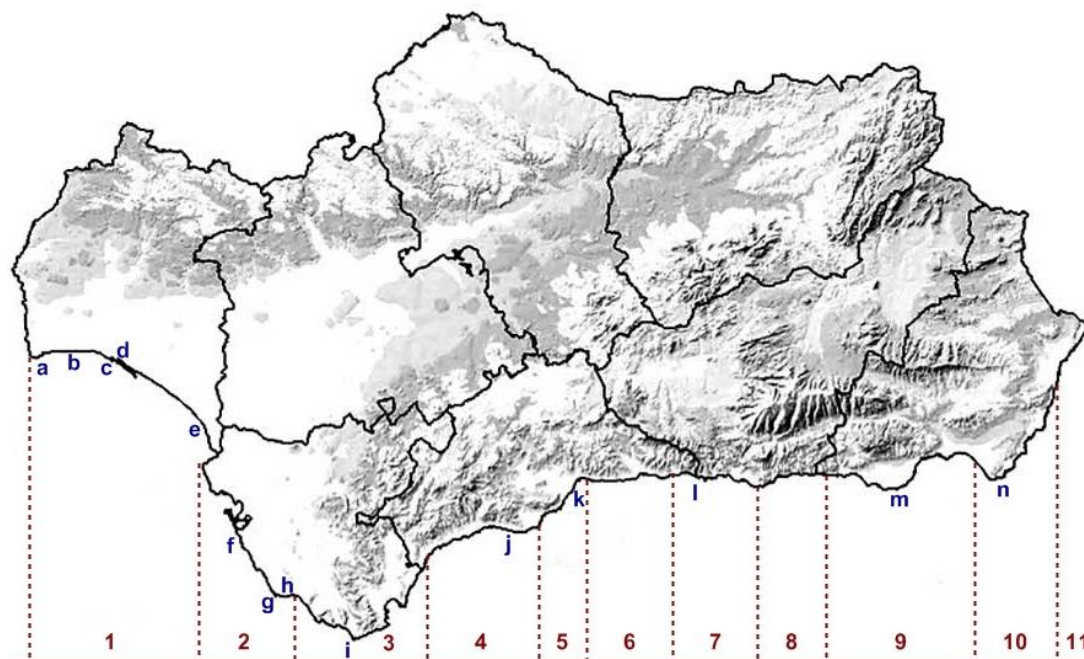


Figura III.3.1. Localización de los espacios naturales en la zona costera de los distritos biogeográficos. Provincia Lusitano Andaluza Litoral: **1.** Distrito Onubense Litoral; **2.** Distrito Gaditano Litoral; **3.** Distrito Algecireño-Genalense; **4.** Distrito Marbellí. Provincia Bética: **5.** Distrito Hoya de Málaga; **6.** Distrito Axarquense; **7.** Distrito Serrano-Almijareense; **8.** Distrito Alpujarreño. Provincia Murciano-Almeriense: **9.** Distrito Almeriense Occidental; **10.** Distrito Charidemo; **11.** Distrito Almeriense Oriental. **Espacios Naturales Protegidos:** Costa atlántica: **a.** Paraje Natural Marismas de Isla Cristina; **b.** Paraje Natural Marismas del Río Piedras y Flecha del Rompido; **c.** Paraje Natural Enebrales de Punta Umbría; **d.** Paraje

Natural Marismas del Odiel; **e.** Espacio Protegido de Doñana; **f.** Parque Natural Bahía de Cádiz; **g.** Monumento Natural Tómbolo de Trafalgar; **h.** Parque Natural La Breña y Marismas del Barbate; **i.** Parque Natural del Estrecho; Costa mediterránea; **j.** Monumento Natural Dunas de Artola; **k.** Paraje Natural Desembocadura del Guadalhorce; **l.** Paraje Natural Acantilados de Maro-Cerro Gordo; **m.** Paraje Natural Punta Entinas-Sabinar; **n.** Parque Natural Cabo de Gata-Níjar.

III.4. Bioclimatología

La relación entre las características climáticas y la distribución de los seres vivos es el objeto de la Bioclimatología. Esta ciencia emplea una serie de índices que ponen de manifiesto su relación con la distribución de las especies y biocenosis, las cuales se comportan como indicadores biológicos (Rivas-Martínez et al. 2007).

Desde el punto de vista bioclimático, el sur de España se enmarca en el macrobioclima Mediterráneo, con un bioclima predominante pluviestacional oceánico que es sustituido por el xérico oceánico en el tramo costero entre Motril (Granada) y las proximidades de Altea, en la provincia de Alicante (Asensi et al. 2005). De forma puntual en la franja litoral Almería-Cabo de Gata, se presenta el desértico oceánico (Rivas-Martínez et al. 2004).

Según los datos resumidos en la tabla III.4.1, el termotipo dominante en la zona costera es el termomediterráneo inferior, solo superado (termomediterráneo superior, Itc: 350-400) en algunas localidades atlánticas de Huelva y Cádiz. El ombrotipo es mayoritariamente seco, subhúmedo en torno a Gibraltar y de tipo semiárido-árido en la zona costera de la provincia Murciano-Almeriense.

Las temperaturas medias en la costa oscilan entre 16,7 °C en el Puerto de Santa María (Cádiz) y 18,7 °C en Adra (Almería). Respecto a las precipitaciones, las estaciones atlánticas presentan, en general, valores altos, destacando Tarifa con 794 mm y Algeciras con 873 mm anuales. Por el contrario, en la costa mediterránea, las precipitaciones disminuyen de occidente a oriente, encontrando las más bajas en la costa almeriense, 189 mm en el aeropuerto de Almería. Los ombroclimodiagramas de algunas estaciones representativas se presentan en la figura III.4.1.

Tabla III.4.1. Datos bioclimáticos de las estaciones más relevantes de la costa andaluza.

Estación	Alt.	Años	P mm	T °C	Ic	Bioclima	Io	Termotipo	Ombrotipo
Ayamonte (HU)	43	9	581	18.5	428	P.O	2.6	Termo inf.	Seco inf.
Huelva (HU)	26	40	465	18	403	P.O	2.2	Termo inf.	Seco inf.
Cartaya (HU)	262	18/19	514	18	397	P.O	2.4	Termo sup.	Seco inf.
Gibraleón (HU)	61	28/30	628	17.8	377	P.O	2.9	Termo sup.	Seco sup.
Moguer (HU)	20	18/23	461	18	422	P.O	2.1	Termo inf.	Seco inf.
Almonte (HU)	40	23/33	614	16.9	375	P.O	3.0	Termo sup.	Seco sup.
Sanlúcar (CA)	30	18	479	16.9	375	P.O	2.4	Termo sup.	Seco inf.
Puerto Sta. María (CA)	5	15	546	16.7	375	P.O	2.7	Termo sup.	Seco inf.
Cádiz (CA)	4	30/37	611	18.2	435	P.O	2.8	Termo inf.	Seco sup.
San Fernando (CA)	20	40	575	18	408	P.O	2.7	Termo inf.	Seco inf.
Tarifa (CA)	20	32	794	18	448	P.O	3.7	Termo inf.	Subhúm. inf.
Algeciras (CA)	5	28	873	17	394	P.O	4.3	Termo sup.	Subhúm. inf.
Marbella (MA)	20	23/39	659	17.9	428	P.O	3.1	Termo inf.	Seco sup.
Málaga (MA)	8	40	469	18.6	436	P.O	2.1	Termo inf.	Seco inf.
Aeropuerto (MA)	12	29	507	18.2	419	P.O	2.3	Termo inf.	Seco inf.
Torre del Mar (MA)	6	19/21	434	18.5	445	P.O	2.0	Termo inf.	Seco inf.
Almuñecar (GR)	30	21	475	17.4	415	P.O	2.3	Termo inf.	Seco inf.
Motril (GR)	40	39	455	18.1	425	P.O	2.1	Termo inf.	Seco inf.
Adra (AL)	31	19/20	218	18.7	457	D.O	0.9	Infra sup.	Árido sup.
El Ejido (AL)	85	14	371	18.3	439	X.O	1.7	Termo inf.	Semiárid. sup.
Almería (AL)	18	37	231	18.0	413	X.O	1.1	Termo inf.	Semiárid. inf.
Almería aeropuerto (AL)	21	23/18	189	18.5	434	D.O	0.8	Termo inf.	Árido sup.
Los Gallardos (AL)	120	30-37	312	19.9	440	X.O	1.3	Termo inf.	Semiárid. inf.

Alt.: Altitud (m s.n.m.). **Años:** periodos de temperaturas/precipitación. **T:** temperatura media en °C; **P:** precipitación media anual en mm; **Ic:** Índice de continentalidad simple; **Ic:** índice de termicidad compensado; P.O: Pluviestacional Oceánico, D.O: Desértico Oceánico, X.O: Xérico Oceánico.

VALOR PATRIMONIAL DE HÁBITATS LITORALES EN EENPP DEL S DE ESPAÑA.

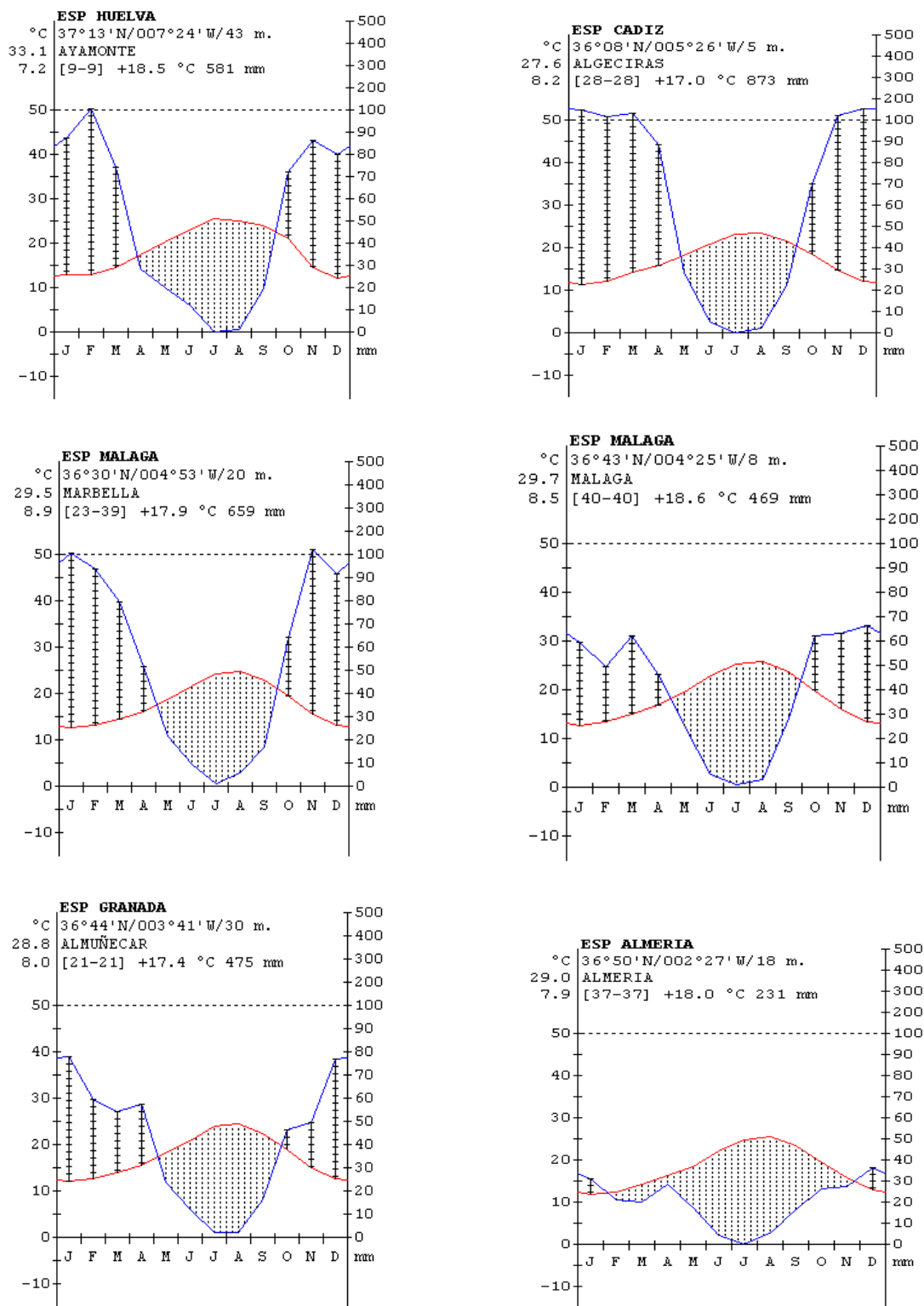


Figura III.4.1. Ombroclimodiagramas de la costa de Andalucía (Rivas-Martínez & Rivas Sáenz 1996-2009).

IV. MATERIAL Y MÉTODOS

IV.1. Zonas de muestreo

Se han elegido un total de 45 zonas de muestreo representativas de los 14 espacios naturales elegidos para este estudio, que se reflejan en la tabla IV.1.1:

Tabla IV.1.1. Zonas de muestreo en cada Espacio Natural Protegido.

PROVINCIA	EENNPP	ZONAS DE MUESTREO
HUELVA	Paraje Natural Marismas Isla Cristina	Dunas de Islantilla; Punta del Moral; Esteros de Ayamonte
	Paraje Natural Marismas Río Piedras y Flecha del Rompido	Marismas de El Terrón; El Rompido
	Paraje Natural Enebrales de Punta Umbría	Playa de Punta Umbría
	Paraje Natural Marismas del Odiel	Playa del Espigón; Isla de Saltés
	Espacio Natural de Doñana	La Algaida; Dunas de Matalacañas; Marisma de El Rocio; Guadiamar-Aznalcázar. Cuesta Maneli; Dunas del Asperillo; Marismas del Bajo Guadalquivir (Sanlúcar de Barrameda).
CÁDIZ	Parque Natural Bahía de Cádiz	Los Toruños; Río San Pedro; Punta del Boquerón-Marismas de Camposoto. Paraje Natural Marismas de Sancti Petri: Coto de la Isleta.
	Monumento Natural Tómbolo de Trafalgar	Faro de Trafalgar y alrededores
	Parque Natural La Breña y Marismas del Barbate	Acantilados de Barbate; Torre del Tajo; Pinar de La Breña; Marismas del Río Barbate
	Parque Natural del Estrecho	Bolonia-Punta Camarinal; Punta Paloma; Cerro del Tambor-Torre de Guadalmesí; Punta Carnero
MÁLAGA	Monumento Natural Dunas de Artola	Cabopino
	Paraje Natural Desembocadura del Guadalhorce	Playa entre brazos del río; Laguna Grande; Laguna de la Casilla
	Paraje Natural Acantilados de Maro-Cerro Gordo	Playa de Las Alberquillas; Cala del Pino; El Cañuelo
GRANADA	Paraje Natural Acantilados de Maro-Cerro Gordo	Cantarriján; Cerro Gordo
ALMERÍA	Paraje Natural Punta Entinas-Sabinar	Marismas de Punta Entinas; Faro del Sabinar; El Cerrillo-Sabinar
	Parque Natural Cabo de Gata-Níjar	Los Genoveses-El Mónsul; Playa y Salinas de Cabo de Gata; El Retamar

En cada una de estas zonas, se han realizado muestreos según el tipo de hábitat representado: dunas, arenales, marismas, saladares y acantilados. Se han identificado las especies más características, levantado inventarios y analizado las especies y comunidades más relevantes, con el fin de estudiar su composición, cobertura, distribución y grado de naturalidad. Asimismo, se ha realizado un análisis y diagnóstico de las especies de flora amenazada y de las especies exóticas-invasoras más importantes.

IV.2. Flora

Aunque la elaboración y diseño de un catálogo florístico no es objeto estricto de este trabajo, durante las sucesivas visitas a los Espacios Naturales Protegidos se realizaron inventarios florísticos y herborizaciones, cuyos pliegos fueron depositados en el Herbario de la Universidad de Málaga (MGC), con el fin de obtener un catálogo de especies que serviría de apoyo en la elaboración de los inventarios fitosociológicos, facilitando así la identificación de comunidades.

Se efectuaron consultas al herbario de las Universidades de Málaga (MGC) y Granada (GDA), así como a obras específicas sobre flora litoral de Andalucía (Sánchez García 2000; Bejarano Palma 1997; Lendínez-Barriga 2010), los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales aprobados y los softwares y webs específicas de flora de España y Andalucía *Anthos*, *Sivim*, *Eol*, *Gbif* y *Rediam*.

Para la identificación de taxones se han seguido los criterios de las siguientes floras: *Flora Vascular de Andalucía Oriental* (Blanca et al. 2011), *Flora Vascular de Andalucía Occidental* (Valdés et al. 1987), *Flora Iberica* (Castroviejo 1986-2015) y *The European Garden Flora* (Walters et al. 1984; Cullen et al. 2000), excepto para los siguientes: *Ammophila arenaria* subsp. *australis* (Mabille) M. Laínz, *Helichrysum stoechas* var. *maritimum* (J. et F.) Rouy, *Juniperus macrocarpa* Sibth. & Sm., *Rubia peregrina* subsp. *longifolia* (Poir.) O. Bolòs, *Sarcocornia lagascae* Fuente, Rufo & Sánchez Mata, *Sarcocornia pruinosa* Fuente, Rufo & Sánchez Mata, *Ulex parviflorus* subsp. *willkommii* (Webb) Borja. Los resultados se muestran en un apéndice florístico (ANEXO I).

Del mismo modo, se presenta un listado de las especies amenazadas y las exóticas-invasoras más relevantes en el área de estudio, así como algunas de sus características y aspectos más significativos relacionados con la evolución temporal y su distribución e incidencia en las comunidades estudiadas.

IV.3. Vegetación

Los ecosistemas litorales del sur de España son un tema de gran interés que ha sido abordado por distintos autores, cuyas observaciones y aportaciones se han tenido en cuenta en el estudio de la vegetación. Sin ser exhaustivos, podemos mencionar los dedicados a algunos aspectos sobre un territorio concreto (Rivas-Martínez 1966; Díez-Garretas et al. 1976, 1978; Géhu & Géhu-Franck 1977; Asensi & Díez-Garretas 1987,

1991, 1993; Alcaraz et al. 1989, Peinado et al. 1985, 1992; Galán de Mera et al 1997; Díez-Garretas 2007), u otros centrados en el estudio de territorios protegidos de la costa andaluza (Rivas-Martínez et al. 1980; García Murillo & Sousa 1999; Giménez Luque et al. 2003; López Albacete 2007; De las Heras 2007; De las Heras et al. 2009; Muñoz Vallés et al. 2009; Rufo & De la Fuente 2009).

En el marco de esta memoria, el análisis de las comunidades se ha realizado mediante la elaboración de inventarios según la metodología de la escuela Zürich-Montpellier (Braun-Blanquet 1979). La tipología sintaxonómica se ha actualizado siguiendo las sucesivas aportaciones de Rivas-Martínez et al. (2001, 2002 a y b, 2011). Esta información, una vez elaborada y contrastada, se presenta en un esquema y tablas fitosociológicas.

IV.3.1. Esquema sintaxonómico. Descripción de las comunidades.

Las asociaciones y subasociaciones identificadas y descritas se sitúan de forma jerárquica en las correspondientes unidades fitosociológicas de orden superior (clases, órdenes, alianzas y subalianzas), precedidas del código correspondiente (Rivas-Martínez et al. 2001; 2002 a y b; 2011). Se señalan con asterisco (*) las comunidades que forman parte de “hábitats prioritarios”, según el Manual de Hábitats de la Unión Europea (2013). Se presentan las correspondientes tablas fitosociológicas realizadas en el área de estudio.

IV.3.2. Hábitats

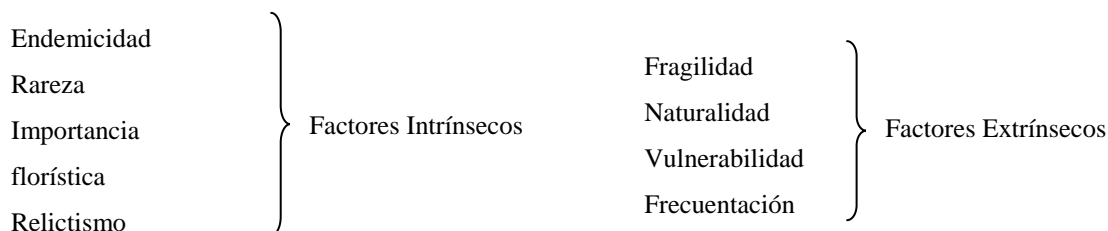
Se señalan los diferentes hábitats reconocidos en la zona de estudio, siguiendo las directrices del Manual de Interpretación de los hábitats de la Unión Europea (2013) y teniendo en cuenta las modificaciones recogidas en el Atlas y Manual de hábitats de España (Rivas-Martínez & Penas 2003), que considera la asociación como la unidad inventariable a escala 1:50.000. El nombre del hábitat precedido de un asterisco (*) indica que se trata de un hábitat priorizado.

IV.4. Evaluación del patrimonio natural.

La metodología para la evaluación de los hábitats tiene en cuenta, por un lado, el valor patrimonial intrínseco de los mismos y, por otro, los distintos tipos de amenazas que les afectan o factores extrínsecos (Asensi & Díez-Garretas 2007, 2010; Bioret et al.

2011). Para la evaluación se han aplicado algunos índices numéricos ya descritos, con modificaciones y adaptaciones a las características propias del área estudiada.

Dada la heterogeneidad de los Espacios Naturales seleccionados, la complejidad de sus comunidades, la imposibilidad de disponer de una cartografía de detalle (a nivel de asociación) y la intención de proporcionar modelos y políticas de gestión adecuados, hemos considerado que los índices más idóneos para los objetivos propuestos, se ajustarían al siguiente esquema:



Para su definición y propuesta de una escala de valores hemos seguido la metodología de los autores ya mencionados, de forma que, Endemicidad, Rareza, Relictismo, Fragilidad, Naturalidad y Vulnerabilidad, se aplican según los criterios de Díaz González & Fernández Prieto (2000) y Asensi & Díez Garretas (2007), mientras que los relativos a la Importancia Florística y Frecuentación, se complementan con la propuesta de Bioret et al (2011).

Endemicidad. Valora la distribución geográfica tanto del hábitat como de las jerarquías o unidades sintaxonómicas superiores a las que pertenece (alianzas, órdenes y clases). Evalúa, por tanto, el área de distribución (presencia) de los sintaxones en relación con un marco geográfico de referencia (en nuestro caso, la Península Ibérica).

VALOR	DESCRIPCIÓN
5	Clase fitosociológica endémica de la península Ibérica
3	Orden o suborden fitosociológico endémico de la península Ibérica
1	Alianza o subalianza endémica de la península Ibérica
0	Hábitat no incluido en ningún sintaxon de orden superior endémico de la península Ibérica

Rareza. Tiene en cuenta la presencia del hábitat en una determinada unidad biogeográfica. Evalúa, por tanto, el recocimiento del mismo desde el nivel local (valor máximo) hasta su presencia en varios territorios biogeográficos (valor mínimo).

VALOR	DESCRIPCIÓN
4	el hábitat está solo presente a nivel local
3	presente en un único distrito
2	presente en varios distritos de un único sector biogeográfico
1	presente en varios sectores de una sola provincia biogeográfica
0	presente en varias provincias biogeográficas

Importancia florística. Dentro de cada asociación vegetal se considera la presencia o ausencia de taxones con un fuerte valor patrimonial, lo que permite definir una sensibilidad florística (Richard et al. 1988). Según esta afirmación, el índice valora, dentro de cada habitat, la presencia de taxones raros, endémicos o amenazados, tanto a nivel regional como nacional y, en consecuencia, con alto valor patrimonial.

VALOR	DESCRIPCIÓN
1	Presencia de uno o varios taxones con alto valor patrimonial
0	Ausencia de taxones con alto valor patrimonial

Relictismo. Atiende a la dinámica biogeográfica pasada y actual, es decir, su expansión o regresión por causas naturales (principalmente climáticas) y su tendencia o no a la extinción en el futuro.

El índice hace referencia a comunidades y especies que provienen de épocas pasadas, donde existían otras condiciones ambientales y que siguen viviendo en la actualidad.

VALOR	DESCRIPCIÓN
4	Hábitat de tipo relictivo absoluto (en regresión histórica y con taxones relictos)
2	Hábitat de tipo relictivo relativo (en regresión histórica y sin taxones relictos)
0	Hábitat no relictivo

Fragilidad. Valora la probabilidad de desaparición de los hábitats debido a la mayor o menor tendencia que existe a la modificación de las condiciones ambientales. Se entiende por hábitats frágiles, aquellos que por sus condicionantes ecológicos particulares o por alguna otra causa de tipo externo, están obligados a vivir en biotopos muy concretos, generalmente al límite de su tolerancia, pudiendo llegar incluso a desaparecer.

VALOR	DESCRIPCIÓN
3	Hábitat muy frágil, que exige unas condiciones ambientales estrictas y sin variaciones. Restringido a sitios muy concretos
2	Hábitat frágil, que necesita condiciones ambientales concretas, pero tolera variaciones moderadas. Presenta cierta plasticidad ecológica
1	Hábitat poco frágil o altamente tolerante a variaciones ambientales. Presenta una plasticidad ecológica muy elevada

Naturalidad. Índice de carácter extrínseco que está en estrecha relación con el estado de conservación de las comunidades, es decir, valora el grado de conservación de un hábitat en un determinado territorio en función de su composición y densidad de especies, relacionado con la alteración del medio. Es por tanto una característica del hábitat que depende de las condiciones ambientales y antropogénicas y puede variar en cada uno de los Espacios Naturales Protegidos estudiados.

VALOR	DESCRIPCIÓN
3	Hábitat no modificado por el hombre (buen estado de conservación)
2	Hábitat algo modificado por el hombre (parcialmente alterado)
1	Hábitat altamente modificado por el hombre (profundamente alterado)

Vulnerabilidad. Factor extrínseco que evalúa la tendencia actual a una reducción del área de distribución del hábitat causada por agentes externos de diferente carácter. Su valor puede ser diferente en cada zona o Espacio Natural Protegido ya que las tendencias pueden ser locales o regionales.

VALOR	DESCRIPCIÓN
3	Hábitat muy vulnerable a la regresión en la zona estudiada
2	Hábitat vulnerable a la regresión en la zona estudiada
1	Hábitat poco vulnerable a la regresión. Distribución geográfica estable
0	Hábitat no vulnerable, en expansión o sin amenazas previsibles en la zona

Frecuentación. Las comunidades que se encuentran en zonas costeras sometidas a una fuerte presión turística, traducida en términos de afluencia incontrolada de visitantes (frecuentación), pueden verse amenazadas de forma directa o indirecta, de manera que su estado de conservación, estructura, composición, características, etc., pueden verse afectados.

VALOR	DESCRIPCIÓN
1	Hábitat amenazado por la frecuentación
0	Hábitat no amenazado por la frecuentación

Una vez asignados los valores correspondientes de cada índice, se realiza la valoración de los factores intrínsecos (i) para todas las comunidades (j) consideradas (donde, End: Endemicidad; Ra: Rareza; If: Importancia florística; Rel: Relictismo). El valor de estos factores no debe variar en los diferentes Espacios Naturales estudiados). A continuación, se suman para obtener el valor Fij, según la fórmula:

$$\mathbf{Fij = (End + Ra + If + Rel)}$$

La evaluación de los factores extrínsecos se aplica sobre las diferentes comunidades de cada uno de los Espacios Naturales, ya que las perturbaciones externas pueden variar en cada territorio. El valor extrínseco (i) de cada comunidad (j) se ajusta a la siguiente ecuación (donde, Fra: Fragilidad; Nat: Naturalidad; Vul: Vulnerabilidad; Frec: Frecuentación):

$$\mathbf{Eij = (Fra + Nat + Vul + Frec)}$$

Finalmente, a la suma de los valores intrínsecos (Vij) y extrínsecos (Vej), se aplica un factor de corrección de 1,5 (Hj) en aquellos hábitats considerados prioritarios de conservación, según la Directiva 92/43, para obtener el valor patrimonial (VP) de cada comunidad, según la ecuación:

$$\mathbf{VP: (Fij + Eij) \times Hij}$$

El valor patrimonial de cada espacio natural resulta de la suma de los valores patrimoniales de las comunidades representadas en cada uno de dichos espacios. Según el valor (VP) obtenido, se han establecido 5 categorías con los siguientes valores: muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo.

Se han realizado análisis de componentes principales (ACP) con objeto de valorar, por un lado, los hábitats con mayor valor patrimonial y, por otro, la influencia de los factores intrínsecos y extrínsecos en dicho valor. También se analiza el valor patrimonial de los Espacios Naturales estudiados, estableciendo también 5 categorías.

IV.5. Estado de conservación.

Para comprobar el Estado de Conservación de los Espacios Naturales, se han utilizado las siguientes variables: nº de especies con interés para la conservación, nº de especies exóticas con carácter invasor, Índice de Naturalidad e Índice de Frecuentación, a las que se asignan los siguientes valores:

Nº de especies con interés para la conservación. Se considera en esta variable, el nº de especies en Peligro de Extinción y Prioritarias de Conservación, según el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas y la Directiva Hábitat.

VALOR	DESCRIPCIÓN
2	2 especies con interés para la conservación
1	1 especie con interés para la conservación
0	No existen especies con interés para la conservación

Nº de especies exóticas con carácter invasor. En este caso se tiene en cuenta el nº de especies exóticas-invasoras presentes en cada Espacio Natural, según lo descrito en el capítulo de Flora Exótica-Invasora.

VALOR	DESCRIPCIÓN
2	Nº de especies invasoras entre 0-6
1	Nº de especies invasoras entre 7-13
0	Nº de especies invasoras entre 14-20

Índice de Naturalidad. Esta variable hace referencia a lo especificado en el apartado anterior de evaluación del patrimonio natural y sus valores se corresponden con los señalados en dicho apartado.

Índice de Frecuentación. Igualmente, esta variable hace referencia a lo especificado en la evaluación del patrimonio natural y sus valores se corresponden con los señalados en dicho apartado.

Una vez atribuidos valores a estas 4 variables en cada uno de los Espacios Naturales, para obtener el valor final del Estado de Conservación (EC) se aplica la siguiente ecuación en la que, EIC es el valor del número de especies con interés para la conservación, EEI, el valor del número de especies exóticas con carácter invasor, NAT y FREC, los valores promedio de los índices de Naturalidad y de Frecuentación. El espacio mejor conservado es el que presenta mayor valor numérico.

$$\text{Estado de Conservación (EC)} = (\text{EIC} + \text{EEI} + \text{NAT}) - \text{FREC}$$

IV.6. Análisis del Modelo de Gestión

La gestión actual de los espacios naturales que forman parte de la Red Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA), en la que se incluyen los 14 objeto del presente trabajo, se articula siguiendo las directrices de dos documentos fundamentales

de planificación: el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN), donde se recoge el régimen para la realización de actividades y se determina la necesidad de elaborar Programas de Uso Público; y el Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG), que regula la ordenación de sus recursos, define sus límites y establece sus objetivos para un periodo de tiempo determinado (Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, 2007).

Para comprobar el estado administrativo actual de estos documentos, se ha realizado una revisión tanto de la normativa publicada, como aquella que se encuentra en fase de borrador.

Con el fin de constatar la robustez del Modelo de Gestión actual de la Red de Espacios litorales protegidos en Andalucía, se ha recurrido al análisis de determinados aspectos fundamentales relacionados con el estado de conservación y la persistencia de la mayor calidad ambiental de las diferentes áreas protegidas analizadas. El término “robustez” se utiliza con frecuencia en el ámbito de la Ayuda a la Decisión Multicriterio, especialmente en su versión discreta y hace referencia a ciertas características deseables de los procesos, en nuestro caso, la protección de una red de espacios. Se dice que un proceso es robusto, respecto a las desviaciones de los supuestos del modelo, cuando el proceso continúa trabajando bien, aún cuando, en mayor o menor extensión, los supuestos no se mantienen.

Se han analizado las fronteras y flujos, en términos de barreras para la vegetación, entre pares de espacios naturales. Para ello, se ha elaborado una Matriz de Índices de Similitud, tomando como algoritmo estadístico, el de Bray & Curtis, utilizado para cuantificar la disparidad en la composición entre dos sitios diferentes, en función de los recuentos en cada sitio. Según lo definido por Bray & Curtis, el índice de disimilitud es:

$$BC_{ij} = 1 - \frac{2C_{ij}}{S_i + S_j}$$

Donde C_{ij} es la suma de los valores de las comunidades en común entre dos áreas protegidas, mientras que S_i y S_j son el número total de comunidades observadas en sendos sitios. El índice se reduce a $1 - 2C / 2 = 1 - C$, donde las abundancias en cada sitio se expresan como proporciones.

Los resultados obtenidos permiten, en virtud de su mayor o menor semejanza, el grado de fortaleza de fronteras para el flujo de la flora, así como, según su composición

cuantitativa, el sentido de probabilidad de flujo de comunidades entre pares de espacios vecinos.

Asimismo, se ha calculado la heterogeneidad de cada uno de los 14 espacios naturales, en base a su composición fitocenótica, considerando el número de comunidades psammófilas, rupícolas, halófilas y marinas, para lo que se ha aplicado la fórmula del índice de Shannon:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

Donde: S es el número de especies (la riqueza de especies); p_i es la proporción de comunidades correspondiente a cada uno de los tipos generales i respecto al total de comunidades (es decir la abundancia relativa de cada tipo de comunidad i): n_i/N ; n_i es el número de comunidades de cada tipo i ; y N es el número total de comunidades de todos los tipos. De esta forma, el índice contempla la cantidad de tipos presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de comunidades de cada una de esas tipologías (abundancia).

El índice de diversidad de Shannon es una medida aceptada de la heterogeneidad en el estudio de comunidades, tanto en el seno de las mismas como entre las que componen un territorio. Este índice es más sensible que otros a los tipos de comunidades raras, y en consecuencia el idóneo para el estudio del grado de complejidad de áreas protegidas. Así $H' = 0$ cuando el área contiene una sola comunidad (p.e. no diversidad, máxima homogeneidad). H' crece cuando el número de tipos diferentes de comunidades (riqueza de comunidades) crece y/o la distribución proporcional del área entre los tipos de comunidades se iguala.

También se ha calculado, siguiendo los postulados de Rodríguez-Rodríguez & Martínez-Vega (2018), el grado de artificialidad de cada espacio. Atendiendo a las características territoriales, se han considerado las siguientes 6 variables en virtud de su importante incidencia sobre el medio natural: Distancia al núcleo urbano más próximo mayor de 10.000 habitantes (DNUP), distancia mínima a una vía de alta capacidad (DCAC), distancia mínima al polo industrial más cercano (DMPI), distancia mínima a emisarios submarinos (DMES), distancia mínima a una infraestructura portuaria (DMP) y número de especies exóticas invasoras (EEI). El resultado del sumatorio de estas variables, indica el grado de artificialización de cada espacio natural.

Por último, se ha realizado el cálculo de la robustez en la protección de los Espacios Naturales, en base a la superficie de cada uno de ellos y la distancia entre cada par. Se ha utilizado el software CONEFOR (Saura et al. 2009), para ver la importancia de los nodos, entendiendo por nodo cada uno de los espacios naturales (dA: importancia de un nodo para mantener la conectividad de paisaje, es decir, porcentaje del atributo de hábitat total que corresponde al atributo en ese nodo), deduciéndose la capacidad de flujo (dPCflux), valor que se utiliza posteriormente para el cálculo de la probabilidad de conectividad entre pares de Espacios. Los resultados se representan en un diagrama de burbujas, obtenido con el software PAST 2.16, donde se expresa la conectividad entre unidades mediante un “árbol de recubridor mínimo” en el que el diámetro de las burbujas equivale a la probabilidad directa de conectividad entre cada par de espacios, es decir, a mayor diámetro de la burbuja, mayor probabilidad de conectividad entre ese par de Espacios Naturales.

Con el fin de observar el grado de conectividad entre los distintos nodos, se han multiplicado los valores de los conectores por el valor del grado de similitud calculado mediante el algoritmo de Bray & Curtis para el establecimiento de fronteras, elaborando con ello una matriz de datos. Con los resultados obtenidos se ha realizado un dendrograma de agrupación (método UPGMA), con el que se obtienen grupos de Espacios según su conectividad.

Empleando el Grado de Artificialidad, calculado anteriormente, el Índice de Riqueza de Margalef (calculado con el software PAST) y la Capacidad de Flujo (dPCflux), se calcula la robustez de cada nodo con el fin de observar el grado de consistencia de la red andaluza de Espacios litorales protegidos de Andalucía.

Finalmente, mediante la realización de una interpolación espacial de los datos (Gridding) con PAST 2.16, se obtiene un diagrama en el que se puede observar la importancia de los nodos desde el punto de vista de diversidad, conectividad y artificialidad.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

V.1. Flora

V. 1.1. Flora amenazada

La conservación de la flora amenazada en Andalucía está reglamentada por el Decreto 23/2012 de 14 de febrero que presenta en su Anexo X el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas (extintas, en peligro de extinción y vulnerables), junto con aquellas que no se encuentran incluidas en estas categorías, pero están sometidas a un Régimen de Protección Especial.

El análisis de estas especies aporta una información a tener en cuenta para el estado de conservación de los hábitats. De dicho anexo, se han seleccionado las especies presentes en alguno de los espacios estudiados, para las que se indica el biotipo, distribución general, espacios naturales donde se presentan y su inclusión en la Directiva Hábitat.

a) Especies en Régimen de Protección Especial:

- *Armeria velutina* Welw. ex Boiss. & Reut. Caméfito. SW de la Península Ibérica. Espacio Natural de Doñana. Incluida en la Directiva Hábitat.
- *Buxus balearica* Lam. Nanofanerófito. Mediterráneo. Paraje Natural Acantilados de Maro-Cerro Gordo.
- *Cneorum tricoccon* L. Nanofanerófito. Mediterráneo occidental europeo. Paraje Natural Acantilados de Maro-Cerro Gordo.
- *Corema album* (L.) D. Don. Nanofanerófito. Costas atlánticas de la Península Ibérica. Espacios Naturales de las costas de Huelva y Cádiz.
- *Cymodocea nodosa* (Ucria) Asch. Hidrófito. Mediterráneo y Atlántico. Algunas zonas desde la Bahía de Cádiz hasta Cabo de Gata.
- *Limonium emarginatum* (Willd.) Kuntze. Caméfito. Entorno del Estrecho de Gibraltar. Parque Natural del Estrecho.
- *Loeflingia betica* Lag. Terófito. Íbero-magrebí. Espacio Natural de Doñana y otras áreas del litoral onubense.
- *Posidonia oceanica* (L.) Delile. Hidrófito. Mediterráneo. Desde la costa oriental de la provincia de Málaga a Cabo de Gata en Almería.

- *Thymus carnosus* Boiss. Caméfito. SW de la Península Ibérica. Parajes Naturales Marismas del Río Piedras y Flecha del Rompido, Marismas del Odiel y Enebrales de Punta Umbría. Incluida en la Directiva Hábitat.
- *Zostera noltii* Hornem. Hidrófito. Mediterráneo y Atlántico. Desde Tarifa hasta Almería, bien representada en el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar.

b) Especies Vulnerables:

- *Allium pruinatum* Link ex Spreng. Geófito bulboso. SW de la Península Ibérica. Espacios Naturales de las costas de Huelva y Cádiz.
- *Carduus myriacanthus* Salz. ex DC. Terófito. Íbero-norteafricano. Parque Natural de La Breña y Marismas del Barbate. Incluida como prioritaria en la Directiva Hábitat.
- *Cynomorium coccineum* L. subsp. *coccineum* Geófito parásito. Desde la región Mediterránea hasta el centro de Asia. Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar.
- *Juniperus macrocarpa* (Sm.) Ball. Nanofanerófito. Mediterráneo. Desde el Paraje Natural de Marismas del Río Piedras y Flecha del Rompido hasta el Parque Natural del Estrecho.
- *Vulpia fontquerana* Melderis & Stace. Terófito. Gaditano-Onubense y Segovia (García Murillo & Sousa 1997). Espacio Natural de Doñana.

c) Especies En Peligro de Extinción:

- *Linaria lamarckii* Rouy. Hemicriptófito. SW de la Península Ibérica. Paraje Natural Marismas del Río Piedras y Flecha del Rompido.
- *Linaria tursica* Valdés & Cabezudo. Terófito. Onubense litoral. Espacio Natural de Doñana. Incluida como prioritaria en la Directiva Hábitat.
- *Limonium malacitanum* Díez Garretas. Caméfito. Acantilados de Málaga y Granada. Paraje Natural Acantilados de Maro-Cerro Gordo.
- *Rosmarinus tomentosus* Hub.-Mor. & Maire. Nanofanerófito. Acantilados litorales de Málaga y Granada. Paraje Natural Acantilados de Maro-Cerro Gordo. Incluida en la Directiva Hábitat.
- *Thymus albicans* Hoffmanns. & Link. Caméfito. SW de la Península Ibérica. Espacios Naturales de las costas de Cádiz y Huelva.

De las 20 especies amenazadas, se han seleccionado las 7 con mayor interés desde el punto de vista de su conservación. En la tabla V.1.1.1 figura el nombre de

la especie, familia a la que pertenece, consideración de especie en peligro de extinción (EN) o incluida en la Directiva Hábitat (DH), comunidad en la que se encuentra y Espacio Natural Protegido donde está presente (ENP).

Tabla V.1.1.1. Especies seleccionadas por su carácter de interés para la conservación.

Espece	Familia	EN	DH	Comunidad	ENP
<i>Armeria velutina</i>	PLUMBAGINACEAE	-	X	<i>Halimio halimifolii-Stauracanthetum genistoidis</i>	DOÑ
<i>Carduus myriacanthus</i>	ASTERACEAE	-	X	<i>Pycnocomono rutaefolii-Retametum monospermae</i> Pinares de <i>Pinus pinea</i>	BMB
<i>Limonium malacitanum</i>	PLUMBAGINACEAE	X	-	<i>Crithmo maritimi-Limonietum malacitani</i>	AMC
<i>Linaria lamarckii</i>	VERONICACEAE	X	-	<i>Artemisio crithmifoliae-Armerietum pungentis</i>	MRF
<i>Linaria tursica</i>	VERONICACEAE	X	X	<i>Linario donyanae-Loeflingietum baeticae</i>	DOÑ
<i>Rosmarinus tomentosus</i>	LAMIACEAE	X	X	<i>Rosmarinetum tomentosi</i>	AMC
<i>Thymus carnosus</i>	LAMIACEAE	-	X	<i>Artemisio crithmifoliae-Armerietum pungentis</i>	MRF, MOD, EPU

MIC: Marismas de Isla Cristina; MRF: Marismas del Río Piedras y Flecha del Rompido; EPU: Enebrales de Punta Umbría; MOD: Marismas del Odiel; DOÑ: Doñana; BCA: Bahía de Cádiz; TTR: Tómbolo de Trafalgar; BMB: La Breña y Marismas del Barbate; EST: Estrecho; DUA: Dunas de Artola; DEG: Desembocadura del Guadalhorce; AMC: Acantilados de Maro-Cerro Gordo; PES: Punta Entinas-Sabinar; CGN: Cabo de Gata-Níjar.

Con la ayuda del software FAMEWEB, (base de datos actualizada de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, en la que se descargan, de manera continuada, datos de seguimientos y nuevas localizaciones de la flora amenazada de Andalucía y en la que se participó activamente durante las primeras fases de este trabajo y anteriormente, aportando nueva información de determinadas especies), se han obtenido los datos numéricos de censos correspondientes a años consecutivos disponibles y previos al inicio de este estudio, por lo que se ha podido hacer un análisis de la evolución temporal.

✓ *Armeria velutina*:

Valor absoluto DOÑANA	
2006	225
2008	2.012
2009	2.753
2010	2.754



Figura V.1.1.1. Tabla de evolución demográfica y gráfica de evolución porcentual.

✓ *Carduus myriacanthus*:

Valor absoluto BREÑA	
2009	1.232
2013	1.410

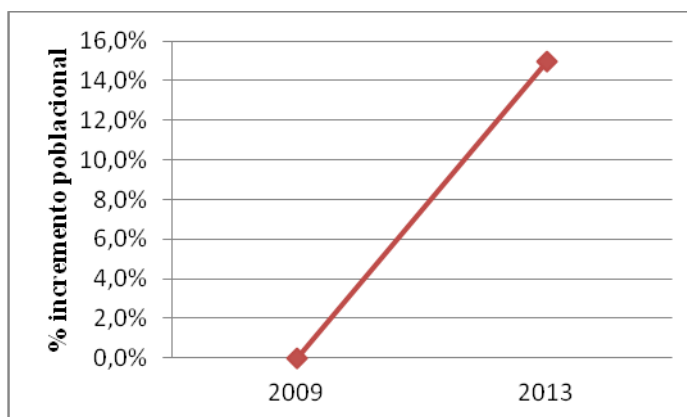


Figura V.1.1.2. Tabla de evolución demográfica y gráfica de evolución porcentual.

✓ *Thymus carnosus*:

Valor absoluto	2003	2005	2006	2008	2009	2010	2014
MARISMAS ODIEL (MOD)	-	-	-	225	225	225	371
ENEBR. P. UMBRÍA (EPU)	80	80	170	170	170	213	214
FLECHA ROMPIDO (MRF)	-	100	100	930	941	-	-

VALOR PATRIMONIAL DE HÁBITATS LITORALES EN EENNPP DEL S DE ESPAÑA.

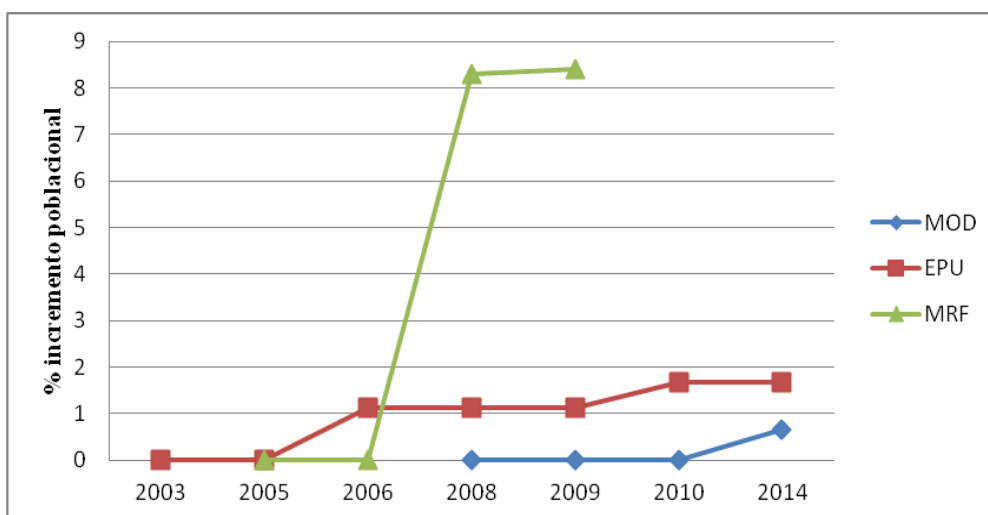


Figura V.1.1.3. Tabla de evolución demográfica y gráfica de evolución porcentual.

✓ *Linaria lamarckii*:

Valor absoluto FLECHA ROMPID	
2008	122
2011	158
2012	158
2013	158
2014	127

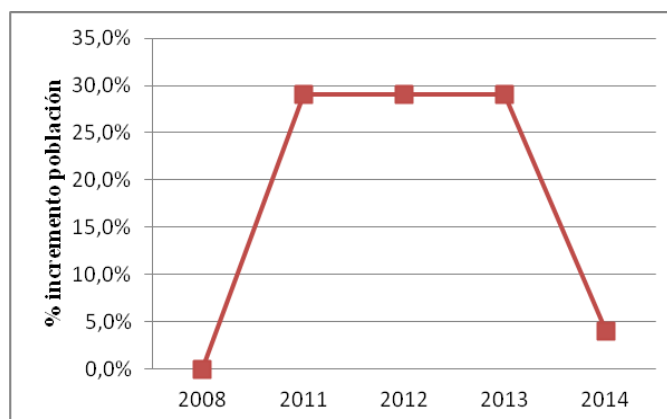


Figura V. 1.1.4. Tabla de evolución demográfica y gráfica de evolución porcentual

✓ *Rosmarinus tomentosus*:

Valor absoluto ACANT. MARO	
2006	1.624
2007	1.624
2008	1.684
2009	1.731
2010	1.057

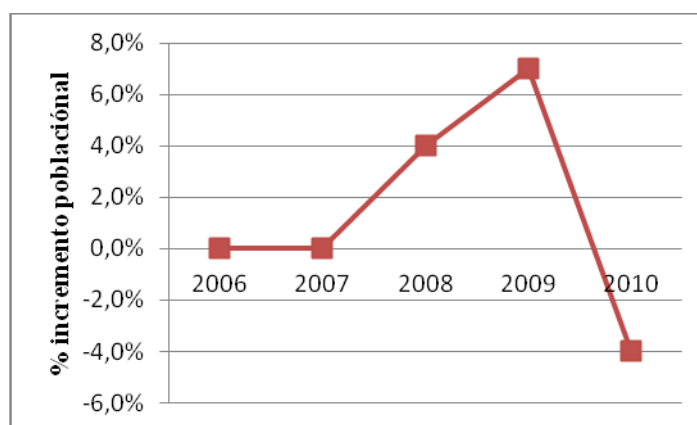


Figura V.1.1.5. Tabla de evolución demográfica y gráfica de evolución porcentual.

✓ *Limonium malacitanum*:

Valor absoluto ACANT. MARO	
2005	109
2009	202
2011	319
2013	620
2014	802

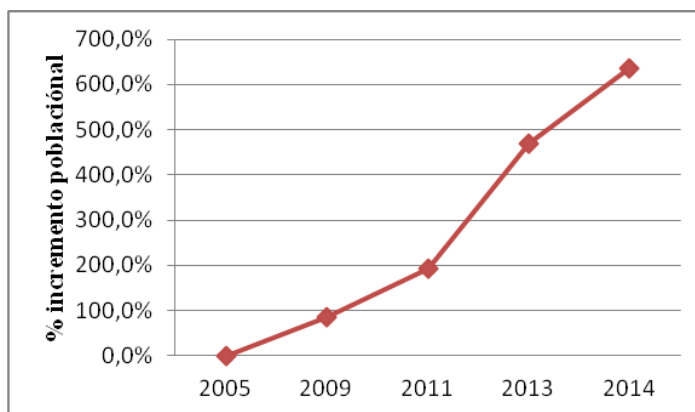


Figura V.1.1.6. Tabla de evolución demográfica y gráfica de evolución porcentual.

✓ *Linaria tursica*:

Valor absoluto DOÑANA	
2006	64.600
2008	50.909
2009	62.329
2010	62.329
2011	62.336
2012	62.376
2013	62.387

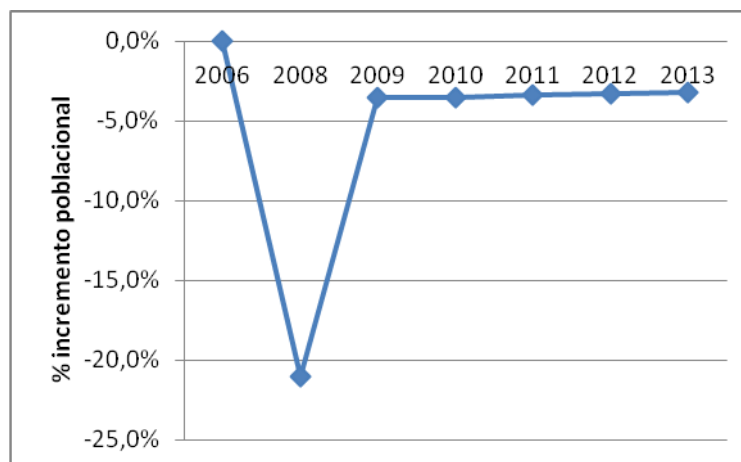


Figura V.1.1.7. Tabla de evolución demográfica y gráfica de evolución porcentual.

En la mayoría de los táxones se puede observar como las poblaciones a lo largo del tiempo se mantienen más o menos bien conservadas, con repuntes de incremento del número de individuos en torno al año 2008, en el que se hicieron refuerzos poblacionales a través de diferentes proyectos provinciales y regionales de conservación de flora amenazada en Andalucía, promovidos por la Administración Pública.

En general, la tendencia de estas poblaciones de especies amenazadas es hacia un incremento paulatino del número de ejemplares, ayudado con técnicas de refuerzo y repoblaciones, a excepción de los táxones *Linaria lamarckii* y *Rosmarinus tomentosus*, en los que se puede ver un descenso muy acusado del nº de ejemplares en torno a los años 2013 y 2009 respectivamente, debidos fundamentalmente a un periodo prolongado

de sequía durante los meses de otoño e invierno 2012-2013 y a un fuerte incremento del uso público en las calas de Acantilados de Maro-Cerro Gordo a partir del verano de 2009, provocando así la destrucción de gran parte del hábitat. En este sentido, cabe también destacar que en el caso de *Linaria lamarckii*, se trata de la recuperación de una localidad natural desaparecida y reintroducida en el Paraje Natural Marismas del Río Piedras y Flecha del Rompido.

V.1.2. Especies exóticas invasoras

Se define especie exótica invasora aquella “*especie exótica que se introduce o establece en un ecosistema o hábitat natural o seminatural, y que es un agente de cambio y amenaza para la diversidad biológica nativa, ya sea por su comportamiento invasor o por el riesgo de contaminación genética*” (Real Decreto 630/2013).

Estas especies suponen una de las principales causas de pérdida de diversidad biológica a escala global, especialmente en aquellos sistemas más vulnerables a las perturbaciones ambientales como pueden ser los hábitats litorales.

Para el estudio del estado actual de estas especies, en cada zona de muestreo se han registrado datos de presencia/ausencia, potencial invasor, valor de cobertura y ecología (Asensi et al. 2014b), el biotipo según la terminología de Raunkaier (Ch: Caméfito; G: Geófito; Hel.: Helófito; H: Hemicriptófito, P: Fanerófito; Th: Terófito; b.: bulboso; caesp.: cespitoso; e: erecto; p: perennifolio; rept: reptante; rh: rizomatoso; sc.: trepador; scp.: escapiforme; suc.: suculento) y la vía de entrada. Los resultados se presentan en la Tabla V.1.2.1.

VALOR PATRIMONIAL DE HÁBITATS LITORALES EN EENNPP DEL S DE ESPAÑA.

Tabla V.1.2.1.- Listado de especies exóticas-invasoras en los ENP litorales de Andalucía.

Especie	Familia	Biotipo	Origen	Introducción	Espacio Natural
<i>Acacia saligna</i>	Leguminosae	P.p.	Australia	Ornamental	MIC, BCA, DUA, AMC, DEG
<i>Agave americana</i>	Asparagaceae	Ch. suc.	México	Cultivo	MOD, TTR, BMB, EST, AMC, PES, CGN
<i>Agave sisalana</i>	Asparagaceae	Ch. suc.	Neotropical	Cultivo	PES, CGN
<i>Agave fourcroydes</i>	Asparagaceae	Ch. suc.	Neotropical	Cultivo	CGN
<i>Arctotheca calendula</i>	Asteraceae	Th. rept.	S. África	Ornamental	MIC, MOD, BCA, EST, DUA, DOÑ
<i>Arundo donax</i>	Poaceae	P. rh.	E. Asia	Cultivo	TODOS
<i>Asparagus asparagoides</i>	Asparagaceae	G. rh.	S. África	Ornamental	MIC, BCA, BMB
<i>Asparagus setaceus</i>	Asparagaceae	G. rh.	S. África	Ornamental	MOD, BCA
<i>Austrocylindropuntia subulata</i>	Cactaceae	P. suc.	Sudamérica	Ornamental	MIC, BCA, EST
<i>Carpobrotus edulis</i>	Aizoaceae	Ch. suc.	S. África	Ornamental	TODOS MENOS EPU
<i>Cortaderia selloana</i>	Poaceae	H. caesp.	Sudamérica	Ornamental	BCA, EST, DUA
<i>Eragrostis curvula</i>	Poaceae	H. caesp.	S. África	Cultivo	DOÑ
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Myrtaceae	P. p.	Australia	Cultivo	TODOS MENOS EPU Y TTR
<i>Galenia pubescens</i>	Aizoaceae	Ch. rept.	S. África	Accidental	BCA, DOÑ
<i>Gazania rigens</i>	Asteraceae	H. scp.	S. África	Ornamental	BCA
<i>Ipomoea indica</i>	Convolvulaceae	P. sc.	Neotropical	Ornamental	MIC, DUA y AMC
<i>Lantana camara</i>	Verbenaceae	P. p.	Neotropical	Ornamental	TODOS MENOS DOÑ, BMB, PES Y CGN
<i>Melinis minutiflora</i>	Poaceae	H. e.	África	Cultivo	AMC
<i>Myoporum laetum</i>	Scrophulariaceae	P. p.	Nueva Zelanda	Ornamental	MIC, MOD, BCA, EST, DUA
<i>Nicotiana glauca</i>	Solanaceae	P. p.	Sudamérica	Accidental	BCA, DEG, AMC, PES Y CGN
<i>Oenothera drummondii</i>	Onagraceae	H. e.	Norteamérica	Accidental	MOD, DOÑ
<i>Oenothera glazioviana</i>	Onagraceae	H. e.	Híbrido	Accidental	MOD
<i>Opuntia dillenii</i>	Cactaceae	P. suc.	Neotropical	Ornamental	MIC, EPU, MRF, MOD, DOÑ, BCA, BMB, EST
<i>Opuntia ficus-indica</i>	Cactaceae	P. suc.	Neotropical	Cultivo	AMC, DEG, PES, CGN
<i>Oxalis pes-caprae</i>	Oxalidaceae	G. b.	S. África	Accidental	TODOS
<i>Pennisetum setaceum</i>	Poaceae	H. caesp.	África	Ornamental	DEG
<i>Pittosporum tobira</i>	Pittosporaceae	P. p.	Paleotropical	Ornamental	MOD, BCA, EST, DEG
<i>Ricinus communis</i>	Euphorbiaceae	P. p.	África	Cultivo	TODOS MENOS TTR
<i>Solanum linnaeanum</i>	Solanaceae	P.	S. África	Accidental	MRF
<i>Spartina densiflora</i>	Poaceae	Hel.	Sudamérica	Accidental	MIC, MRF, MOD, DOÑ
<i>Yucca aloifolia</i>	Asparagaceae	P. p.	SE EE.UU.	Ornamental	TODOS MENOS EPU

MIC: Marismas de Isla Cristina; MRF: Marismas del Río Piedras y Flecha del Rompido; EPU: Enebrales de punta Umbría; MOD: Marismas del Odiel; DOÑ: Doñana; BCA: Bahía de Cádiz; TTR: Tómbolo de Trafalgar; BMB: La Breña y Marismas del Barbate; EST: Estrecho; DUA: Dunas de Artola; DEG: Desembocadura del Guadalhorce; AMC: Acantilados de Maro-Cerro Gordo; PES: Punta Entinas-Sabinar; CGN: Cabo de Gata-Níjar.

Las familias con mayor número de taxa de carácter invasor son *Poaceae* y *Asparagaceae*, siendo el biotipo preponderante el de fanerófitos seguido de los hemicriptófitos (Fig. V.1.2.1).

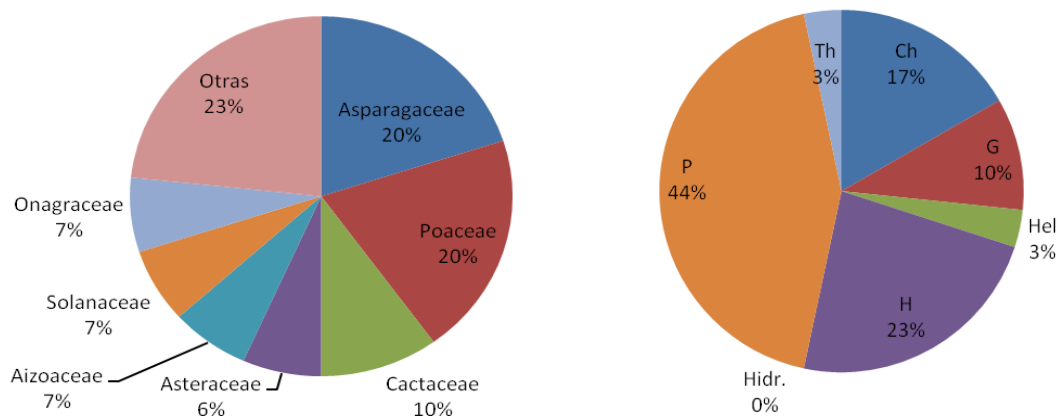


Figura V.1.2.1. Espectro de familias de especies exóticas-invasoras (izda.) y biotipos (dcha.).

Por la procedencia geográfica, las de origen africano y, especialmente las originarias de Sudáfrica, son las más representadas.

En cuanto a la forma de introducción, destacan las procedentes de jardinería (47%), dadas las excelentes condiciones ambientales de la costa andaluza que propician la existencia de un elevado nº de jardines públicos y privados, seguidas de aquellas introducidas por el hombre para su cultivo y aprovechamiento (Fig. V.1.2.2).

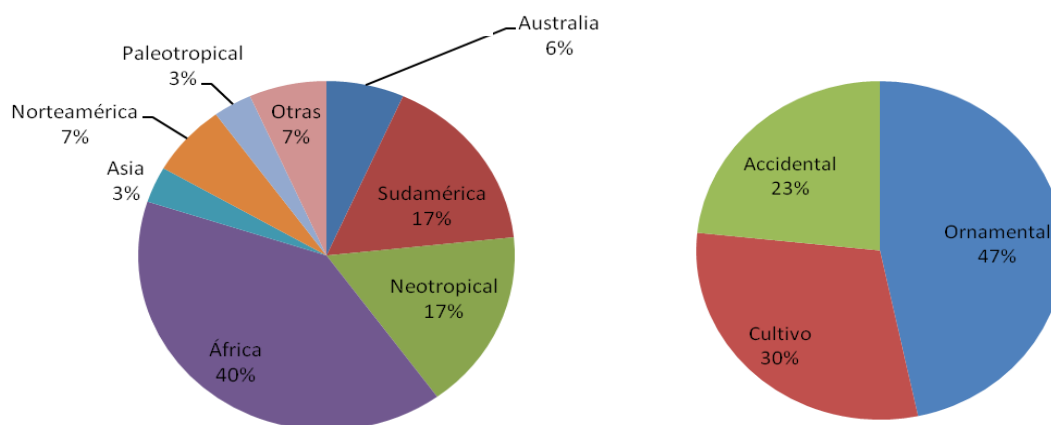


Figura V.1.2.2. Origen de las plantas exóticas (izda.) y forma de introducción (dcha.).

Los espacios naturales más afectados por la presencia de estas especies son: Parque Natural Bahía de Cádiz (19 de 30), seguido del Paraje Natural Marismas del

Odiel (16 de 30) y los menos afectados: Monumento Natural Tómbolo de Trafalgar y el Paraje Natural Enebrales de Punta Umbría, con 6 y 4 especies, respectivamente (Fig. V.1.2.3).

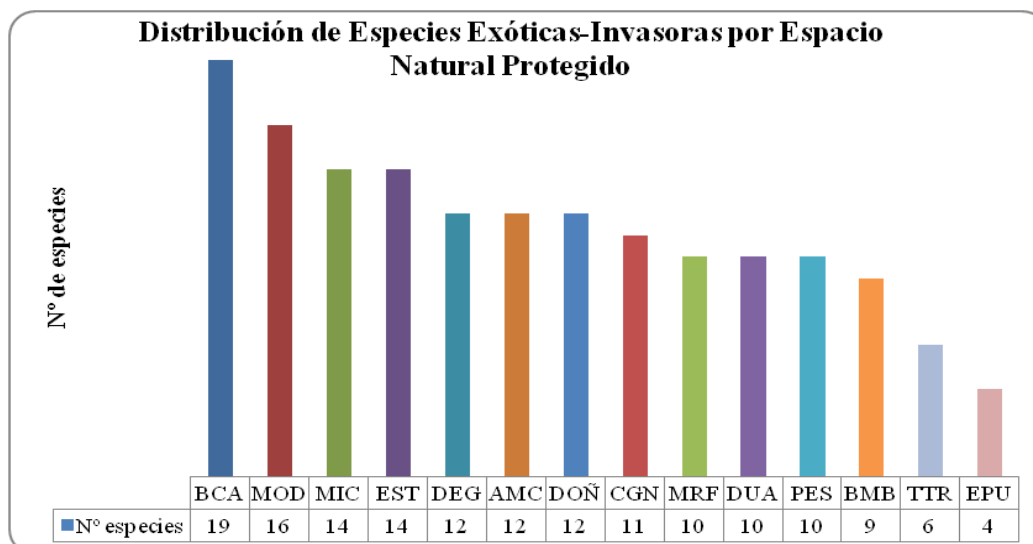


Figura V.1.2.3. Distribución de especies exóticas-invasoras por Espacio Natural Protegido. BCA: Bahía de Cádiz; MOD: Marismas del Odiel, MIC: Marismas de Isla Cristina; EST: Estrecho; DEG: Desembocadura del Guadalhorce; AMC: Acantilados de Maro-Cerro Gordo; DOÑ: Doñana; CGN: Cabo de Gata-Níjar; MRF: Marismas del Río Piedras y Flecha del Rompido; DUA: Dunas de Artola; PES: Punta Entinas-Sabinar; BMB: La Breña y Marismas del Barbate; TTR: Tómbolo de Trafalgar; EPU: Enebrales de punta Umbría

Se señalan las especies exóticas invasoras con valores de abundancia desde + (ocasional) hasta 3 (muy abundante) en cada una de las alianzas fitosociológicas, distinguiendo entre comunidades: psamófilas, halófilas y rupícolas, (Tablas V.1.2.2., V.1.2.4. y V.1.2.6.).

Para cada tipo de comunidad se incluye también el valor acumulado de abundancia de cada especie invasora (tablas V.1.2.3., V.1.2.5 y V.1.2.7.), destacando en rojo las que presentan un valor de abundancia por encima de la media. Asimismo, tras estandarizar las tablas, los valores medios y desviaciones típicas de abundancia en especies invasoras de cada alianza fitosociológica, se representan de forma ordenada en las figs. V.1.2.4., V.1.2.5 y V.1.2.6.

Especies exóticas-invasoras

Tabla V.1.2.2. Especies invasoras en comunidades psamófilas (alianzas).

	<i>Honckenio- Elytrigion</i>	<i>Ammophilon australis</i>	<i>Crucianellion maritimae</i>	<i>Helichrys. picardii</i>	<i>Linarion pedunculatae</i>	<i>Retamion monospermae</i>	<i>Juniperion turbinatae</i>	<i>Bosques P. pinea</i>	<i>Periplocion angustifoliae</i>	<i>Sporobolion arenarii</i>	<i>Cakilion maritimae</i>	<i>Rubio Coremation</i>
<i>Acacia saligna</i>	2	+	.	.	.	.
<i>Agave americana</i>	.	2	1	.	.	.	3	2	2	+	.	.
<i>Agave sislana</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.
<i>Agave fourcroydes</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Arctotheca calendula</i>	.	1	1	1	2	.	.	.	.	+	.	.
<i>Arundo donax</i>	1	1	1	.	.	.	1	.	1	+	1	.
<i>Asparagus asparagoides</i>	1	.	.	.	.
<i>Asparagus setaceus</i>	1	.	.	.	.
<i>Austrocylindropuntia subulata</i>	1	2	.	.	.	.
<i>Carpobrotus edulis</i>	1	2	.	1	.	.	1	1	.	.	+	+
<i>Cortaderia selloana</i>	1	.	1	.	.	.	.
<i>Eragrostis curvula</i>	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	1	1	.	.	.	.
<i>Gazania rigens</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ipomoea indica</i>	1	.	.	.	.	.
<i>Lantana camara</i>	+	1	2	.	.	.	.
<i>Myoporum laetum</i>	1	.	.	.	.	.	.
<i>Nicotiana glauca</i>	+	1	.	.	.
<i>Oenothera drummondii</i>	.	.	.	+
<i>Oenothera glazioviana</i>	1	.	.	.	.	.	.
<i>Opuntia dillenii</i>	.	+	.	+	.	2	2	3	.	.	.	.
<i>Opuntia ficus-indica</i>	1	2	1	.	.	.
<i>Oxalis pes-caprae</i>	1	1	1	2	2	1	+	.
<i>Pitosporum tobira</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ricinus communis</i>	.	1	.	.	.	1	.	1	+	.	.	.
<i>Solanum linnaeanum</i>	1	.	.	.	.	.	.
<i>Yucca aloifolia</i>	1	1	2	.	.	.	.

Tabla V.1.2.3. Valor acumulado de abundancia.

	Valor acumulado por EEI
<i>Agave americana</i>	10,5
<i>Oxalis pes-caprae</i>	8,5
<i>Opuntia dillenii</i>	8
<i>Carpobrotus edulis</i>	7
<i>Arundo donax</i>	6,5
<i>Arctotheca calendula</i>	5,5
<i>Opuntia ficus-indica</i>	4
<i>Yucca aloifolia</i>	4
<i>Lantana camara</i>	3,5
<i>Ricinus communis</i>	3,5
<i>Agave sisalana</i>	3
<i>Austrocylindropuntia subulata</i>	3
<i>Acacia saligna</i>	2,5
<i>Agave fourcroydes</i>	2
<i>Cortaderia selloana</i>	2
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	2
<i>Nicotiana glauca</i>	1,5
<i>Asparagus asparagoides</i>	1
<i>Asparagus setaceus</i>	1
<i>Eragrostis curvula</i>	1
<i>Gazania rigens</i>	1
<i>Ipomoea indica</i>	1
<i>Myoporum laetum</i>	1
<i>Oenothera glazioviana</i>	1
<i>Pittosporum tobira</i>	1
<i>Solanum linnaeanum</i>	1
<i>Oenothera drummondii</i>	0,5

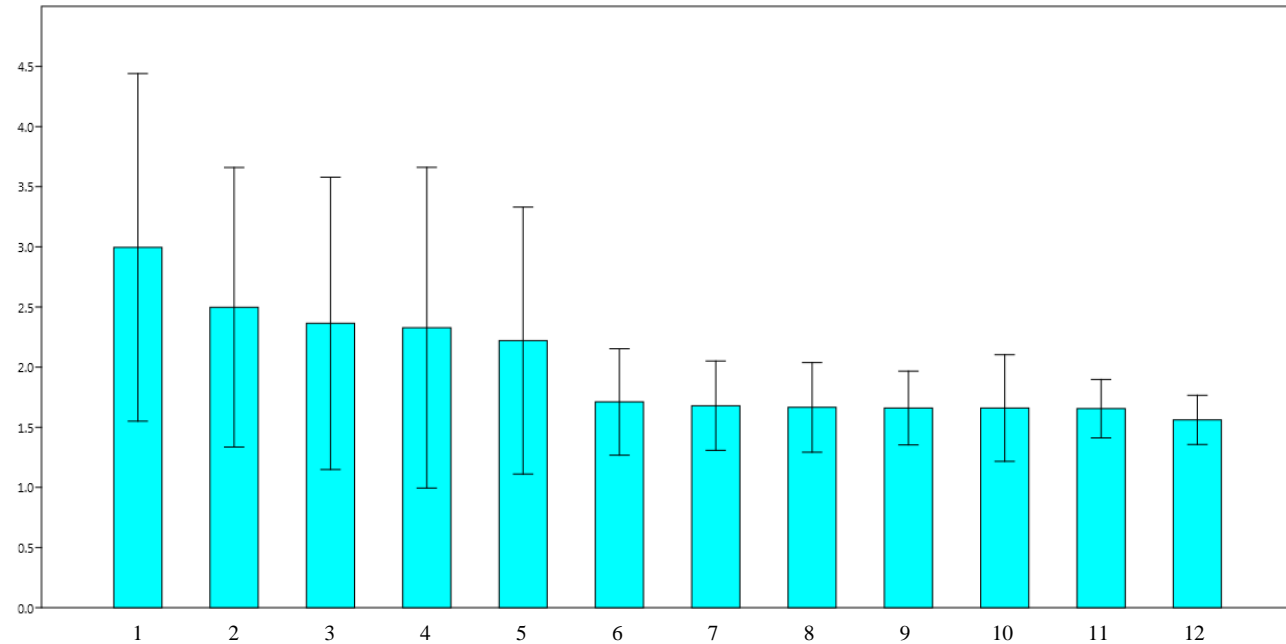


Figura V.1.2.4.- Diagrama de barras de las medias (y desviaciones típicas) de la abundancia estandarizada de especies invasoras por comunidades psamófilas (alianzas).1. Bosques de *Pinus pinea*; 2. *Juniperion turbinatae*; 3. *Ammophilion australis*; 4. *Retamion monospermae*; 5. *Periplocion angustifoliae*; 6. *Helichryson picardii*; 7. *Crucianellion maritimae*; 8. *Honckenio-Elytrigion*; 9. *Cakilion maritimae*; 10. *Linarion pedunculatae*; 11. *Sporobolion arenarii*; 12. *Rubio-Coremation*.

VALOR PATRIMONIAL DE HÁBITATS LITORALES EN EENNPP DEL S DE ESPAÑA.

Tabla.V.1.2.4. Especies invasoras en comunidades halófilas (alianzas).

	<i>Tamaricion boveano-canariensis</i>	<i>Tamaricion africanae</i>	<i>Limoniastrion monopetali</i>	<i>Suaedion verae</i>	<i>Arthrocnemion macrostachyi</i>	<i>Hordeion marini</i>	<i>Frankenion pulverulentae</i>	<i>Juncion maritimi</i>	<i>Bolboschoenion compacti</i>	<i>Sarcocornion fruticosae</i>
<i>Arctotheca calendula</i>	3	.	.	.	.
<i>Arundo donax</i>	1	2	1	+	+	1	1	1	2	1
<i>Carpobrotus edulis</i>	.	.	+
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	+	1
<i>Galenia pubescens</i>	.	.	+	.	.	2	.	.	.	1
<i>Lantana camara</i>	1	.	.	.	.
<i>Oenothera glazioviana</i>	1	.	.	.	.
<i>Opuntia dillenii</i>	.	.	+	+	1	.	.	.	.	1
<i>Opuntia ficus-indica</i>	1	.	.	.	.
<i>Oxalis pes-caprae</i>	+	1	.	.	.	4	.	.	.	.

Tabla V.1.2.5. Valor acumulado de abundancia

	Valor acumulado por EEI
<i>Arundo donax</i>	11
<i>Oxalis pes-caprae</i>	5,5
<i>Galenia pubescens</i>	3,5
<i>Opuntia dillenii</i>	3,5
<i>Arctotheca calendula</i>	3
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	2,5
<i>Lantana camara</i>	1
<i>Oenothera glazioviana</i>	1
<i>Opuntia ficus-indica</i>	1
<i>Carpobrotus edulis</i>	0,5

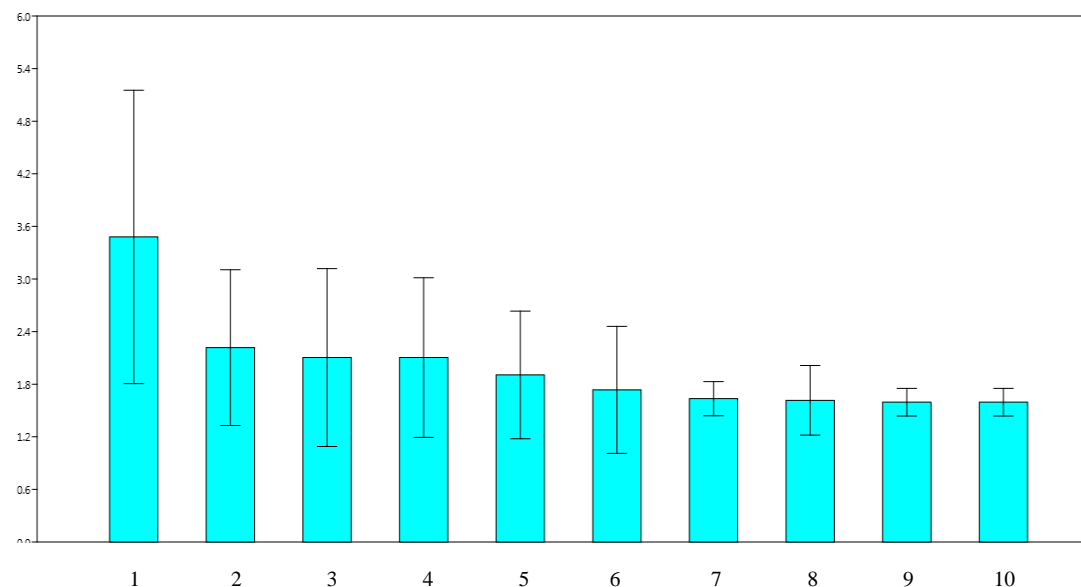


Figura V.1.2.5. Diagrama de barras de las medias y desviaciones típicas de la abundancia estandarizada de especies invasoras por comunidades halófilas (alianzas). 1. *Hordeion marini*; 2. *Sarcocornion fruticosae*; 3. *Limoniastrion monopetali*; 4. *Tamaricion africanae*; 5. *Bolboschoenion compacti*; 6. *Arthrocnemion macrostachyi*; 7. *Tamaricion boveano-canariensis*; 8. *Suaedion verae*; 9. *Frankenion pulverulentae*; 10. *Juncion maritimi*.

Tabla V.1.2.6. Especies invasoras en comunidades de roquedos y acantilados.

	<i>Crithmo Limonion</i>	<i>Salsolo-Suaedion</i>	<i>Asparago-Rhamnion</i>	<i>Crithmo-Daucion</i>
<i>Agave americana</i>	1	+	+	.
<i>Agave fourcroydes</i>	+	.	.	.
<i>Arctotheca calendula</i>	.	.	.	+
<i>Arundo donax</i>	.	+	.	.
<i>Carpobrotus edulis</i>	.	.	.	+
<i>Nicotiana glauca</i>	1	.	+	.
<i>Opuntia ficus-indica</i>	+	+	+	.
<i>Oxalis pes-caprae</i>	.	.	.	1
<i>Ricinus communis</i>	.	.	+	.
<i>Yucca aloifolia</i>	.	+	.	.

Tabla V.1.2.7. Valor acumulado de abundancia

	Valor acumulado por EEI
<i>Agave americana</i>	2
<i>Opuntia ficus-indica</i>	1,5
<i>Nicotiana glauca</i>	1,5
<i>Oxalis pes-caprae</i>	1
<i>Arundo donax</i>	0,5
<i>Carpobrotus edulis</i>	0,5
<i>Ricinus communis</i>	0,5
<i>Agave fourcroydes</i>	0,5
<i>Arctotheca calendula</i>	0,5
<i>Yucca aloifolia</i>	0,5

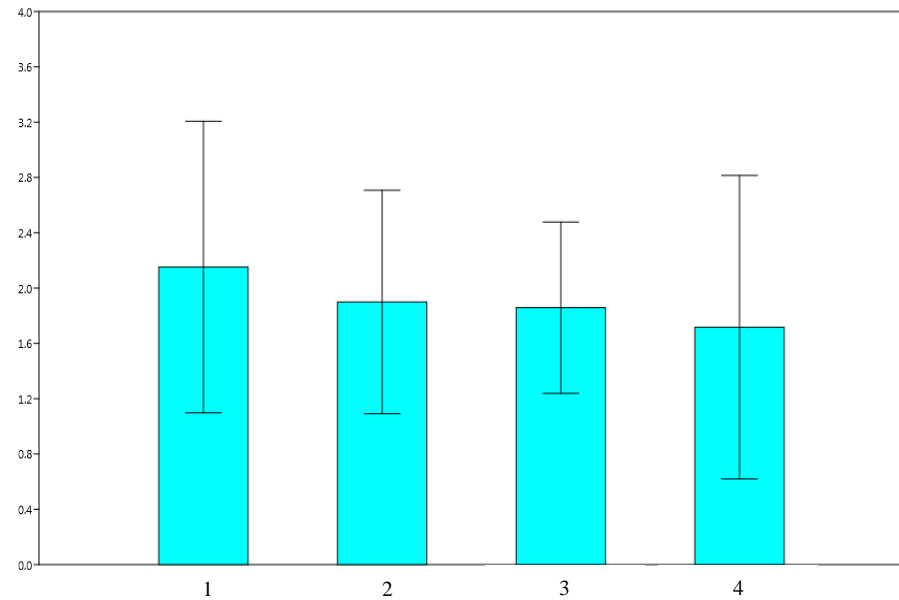


Figura V.1.2.6. Diagrama de barras de las medias (y desviaciones típicas) de la abundancia estandarizada de especies invasoras por comunidades rupícolas (alianzas). 1. *Crithmo-Limonion*; 2. *Salsolo-Suaedion*; 3. *Asparago-Rhamnion*; 4. *Crithmo-Daucion*

Según el resultado de estos análisis, los hábitats más afectados por especies exóticas-invasoras son los pinares de *Pinus pinea* junto con sabinares y enebrales costeros (hábitats psamófilos) seguidos de las comunidades de terófitos graminoides (*Hordeion marini*) y las fruticosas de tallos carnosos (*Sarcocornion fruticosae*) en hábitats halófilos. Las comunidades de zonas rocosas y pedregosas (acantilados) presentan menos especies invasoras (Tabla V.1.2.8.).

Tabla V.1.2.8. Valores estandarizados de abundancia de especies invasoras en las comunidades (alianzas) más afectadas.

<i>Bosques Pinus pinea</i>	1,12
<i>Juniperion turbinatae</i>	0,82
<i>Ammophilion australis</i>	0,74
<i>Coremation albi</i>	0,58
<i>Retamion monospermae</i>	0,50
<i>Hordeion marini</i>	0,38
<i>Sarcocornion fruticosae</i>	0,19
<i>Limoniastrion monopetali</i>	0,18
<i>Periplocion angustifoliae</i>	0,01

En la tabla V.1.2.9, se representan, según el valor máximo acumulado en cada tipo de comunidades, las 9 especies exóticas que requieren de un especial tratamiento por su poder invasor en los hábitats litorales de los Espacios Naturales Protegidos de Andalucía.

Tabla V.1.2.9. Valores acumulados de presencia de especies invasoras en los diferentes tipos de comunidades.

Valor acumulado por EEI	Comunidades psamófilas	Comunidades halófilas	Comunidades rupícolas
<i>Oxalis pes-caprae</i>	8,5	5,5	1
<i>Agave americana</i>	10,5	0	2
<i>Arundo donax</i>	6,5	11	0,5
<i>Arctotheca calendula</i>	8,5	3	0,5
<i>Carpobrotus edulis</i>	8	0,5	0,5
<i>Opuntia ficus-indica</i>	4	1	1,5
<i>Opuntia dillenii</i>	9	3,5	0
<i>Galenia pubescens</i>	0	3,5	0
<i>Nicotiana glauca</i>	0	1,5	1,5

V.2. Vegetación

En el área de estudio se han identificado 61 comunidades (a nivel de asociación), tres de ellas de carácter marino (praderas de fanerógamas), 26 psamófilas (en dunas y arenales), 25 halófilas (en marismas y saladares) y 7 de carácter rupícola (acantilados y pedregales).

Éstas comunidades se presentan ordenadas jerárquicamente en un esquema sintaxonómico, acompañadas de las tablas fitosociológicas correspondientes (Tablas 1-55). Se señalan con * las catalogadas como prioritarias de conservación.

4. **HALODULO WRIGHTII-THALASSIETEA TESTUDINUM** Den Hartog ex Rivas-Martínez, Fernández Gonzalez & Loidi 1999. Comunidades de cormófitos bentónicos de la franja infralitoral en aguas tropicales, subtropicales y templadas.

4a. **Thalassio-Syringodietalia filiformis** Borhidi, Muñiz & Del Risco in Borhidi 1996

4.1. **Syringodio-Thalassion testudinum** Borhidi 1996

4.1.1. **Cymodoceetum nodosae** Feldmann 1937

Comunidad formada casi exclusivamente por *Cymodocea nodosa*, aunque a veces puede asociarse con el alga *Caulerpa prolifera*. Muy rara en el área de estudio, se presenta de manera ocasional y siempre por encima de los 15-20 m de profundidad, sobre arenas limosas. El área de distribución en las costas de Andalucía abarca desde el Parque Natural Bahía de Cádiz hasta Cabo de Gata (Luque & Templado 2004).

5. **POSIDONIETEA** Den Hartog 1976. Clase que agrupa las praderas submarinas del cormófito bentónico *Posidonia oceanica*.

5a. **Posidonietalia** Den Hartog 1976

5.1. **Posidonion** Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952

5.1.1. ***Posidonietum oceanicae** Funk 1927

Comunidad que se presenta de manera ocasional en nuestra área de estudio (predominantemente en la zona mediterránea). Se encuentra formando praderas casi exclusivas de la fanerógama marina *Posidonia oceanica*, que se desarrolla sobre sustratos arenosos a profundidades entre 25-40 m, desde Marbella hasta Cabo de Gata. En el área de estudio se localiza en el Paraje Natural Acantilados de Maro-Cerro Gordo y Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar (Luque & Templado 2004).

7. **ZOSTERETEA MARINAE** Pignatti 1954. Comunidades de *Zostera* desarrolladas en sustratos arenosos o fangosos de estuarios, lagunas y zonas costeras de mares templados hasta 5 m de profundidad. De distribución holártica.

7a. **Zosteretalia** Béguinot 1941

7.1. **Zosterion** Christiansen 1934

7.1.3. **Zosteretum noltii** Harmsen 1936

Esta comunidad forma parte de lo que se conoce como vegetación sumergida de aguas saladas poco profundas, entre 2-3 m (marinas y estuarios), formada básicamente por la monocotiledonea *Zostera noltii*, que se desarrolla sobre sustratos fangosos o arenosos. En Andalucía, se puede localizar desde Tarifa hasta la ciudad de Almería, estando bien representada en nuestra zona de estudio en el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar (Luque & Templado 2004).

12. **MAGNOCARICI ELATAE-PHRAGMITETEA AUSTRALIS** Klika in Klika & V. Novák 1941. Agrupa las comunidades formadas por helófitos que ocupan fondos temporal o permanente inundados de agua dulce o salobre (bordes de cursos de agua, lodos húmedos) y distribución cosmopolita.

12d. **Bolboschoenetalia compacti** Dahl & Hadac 1941 corr. Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980

12.7. **Bolboschoenion compacti** Dahl & Hadac 1941 corr. Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980

12.7.3. **Bolboschoeno maritimi-Schoenoplectetum litoralis** Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952 corr. Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980 [*Scirpetum maritimi-litoralis* Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952 (art. 43), *Scirpetum compacto-litoralis* Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952 corr. Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980 (art. 45)]

Asociación mediterránea occidental, constituida básicamente por *Bolboschoenus maritimus* que coloniza suelos arcillosos o limosos de bordes de canales y marismas de aguas salobres (Tabla 1).

Tabla 1. *Bolboschoeno maritimi-Schoenoplectetum litoralis* Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952 corr. Rivas-Martínez et al. 1980
(*Bolboschoenion compacti*, *Bolboschoenetalia compacti*, *Phragmito-Magnocaricetea*)

Nº Orden	1	2	3	4	5	6	7	8
Altitud (m. s. m)	2	1	2	2	3	4	3	2
Orientación	S	SW	S	S	SE	S	SE	SE
Cobertura (%)	70	80	60	70	80	60	60	70
Área (m ²)	10	10	5	5	5	5	5	10
Características de asociación y unidades superiores								
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	3	3	3	2	3	3	2	3
<i>Schoenoplectus litoralis</i>	.	.	.	.	+	.	.	+
Compañeras								
<i>Juncus maritimus</i>	+	1	.	1	.	.	1	+
<i>Juncus acutus</i>	+	.	+	+	.	1	.	1
<i>Arthrocnemum macrostachyum</i>	+	.	+	+	.	+	+	+
<i>Halimione portulacoides</i>	.	+	+	.	+	+	+	.
<i>Arundo donax</i>	1	1	.	+	+	.	.	+
<i>Caropsis verticillato-inundata</i>	.	.	.	.	.	.	+	+

Localidades: HUELVA: 1 y 2. Esteros de Ayamonte (29S 64411). 3 y 4. Marismas de El Terrón y del Rompido (29S 66412). 5 y 6. Marismas del Odiel. (29S 68411). 7. Marismas de El Rocío (29S 72411). SEVILLA: 8. Aznalcázar (29S 74865).

16. ***EUPHORBIO PARALIAE-AMMOPHILETEA AUSTRALIS*** Géhu & Rivas-Martínez 2011. Clase que agrupa praderas de gramíneas perennes fijadoras de las primeras dunas litorales y las fruticedas de pequeño porte sobre dunas móviles de distribución atlántica, mediterránea y centroeuropea.

16a. ***Ammophiletalia australis*** Br.-Bl. 1933

16.1. ***Ammophilion australis*** Br.-Bl. 1921 corr. Rivas-Martínez, Costa & Izco in Rivas-Martínez, Lousã, T.E. Díaz, Fernández-González & J.C. Costa 1990

16.1a. ***Ammophilenion australis*** (Br.-Bl. 1921) Rivas-Martínez & Géhu in Rivas-Martínez, Lousã, T.E. Díaz, Fernández-González & J.C. Costa 1990

16.1.1. ***Loto cretici-Ammophiletum australis*** Rivas-Martínez 1965 corr. Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002

Asociación termomediterránea semiárido-seca de las dunas litorales ibéricas meridionales con *Ammophila arenaria* subsp. *australis* y abundancia de *Lotus creticus* (Tabla 2).

16.2. ***Honckenyo peplidis-Elytrigion boreoatlanticae*** Tüxen in Br.-Bl. & Tüxen 1952

16.2a. *Honckenyo peploidis-Elytrigienion boreoatlanticae* (Tüxen in Br.-Bl. & Tüxen 1952) Rivas-Martínez 2011.

Tabla 2. *Loto cretici-Ammophiletum australis* Rivas-Martínez 1965 corr. Rivas-Martínez et al. 2002 (*Ammophilenion australis*, *Ammophilion australis*, *Ammophiletalia australis*, *Euphorbio paraliae-Ammophiletea australis*)

Nº orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Altitud (m.s.m)	3	1	6	5	5	3	2	2	2	2	3	1	1	1
Orientación	S	SE	W	W	SW	S	SW	SW	S	S	S	SW	E	SW
Cobertura (%)	40	30	40	30	60	70	40	50	40	50	50	50	40	60
Área (m ²)	20	20	20	20	30	20	40	20	20	20	20	20	20	20
Características de asoc. y unidades superiores														
<i>Ammophila arenaria</i> subsp. <i>australis</i>	3	2	2	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3	2
<i>Lotus creticus</i>	1	1	+	1	2	1	2	.	1	2	2	1	2	1
<i>Pancratium maritimum</i>	3	1	+	+	1	1	+	.	1	2	1	1	+	1
<i>Eryngium maritimum</i>	+	1	.	+	1	+	1	+	+	+	1	1	+	+
<i>Cyperus capitatus</i>	+	+	+	2	+	+	.	.	+	1	.	1	+	+
<i>Malcomia littorea</i>	1	+	.	.	1	1	+	1	.	+	.	+	.	.
<i>Euphorbia paralias</i>	.	.	1	1	+	+	+	+	.	1	.	.	1	.
<i>Otanthus maritimus</i>	.	+	1	+	.	.	.	+	.	1	2	.	.	.
Compañeras														
<i>Paronychia argentea</i>	1	+	.	+	.	+	.	+	.	+	.	1	+	1
<i>Crucianella maritima</i>	.	.	1	1	.	.	+	+	.	1	1	.	.	.
<i>Carpobrotus edulis</i>	.	+	.	+	+	.	.	.	.	1	+	.	.	.
<i>Helichrysum picardii</i>	.	.	+	+	1	.	.	.	+	.	+	.	.	.
<i>Silene niceensis</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.

Además: *Helichrysum stoechas* var. *maritimum* + en 2 y 14; *Lobularia maritima* + en 1; *Elymus farctus* subsp. *farctus* + en 1; *Salsola kali* + en 3; *Sporobolus arenarius* 1 en 6, *Launea arborescens* + en 6; *Arundo donax* + en 1 y 1 en 2; *Arctotheca calendula* 2 en 4; *Agave americana* + en 12 y 13. Localidades: MÁLAGA: 1. Marbella, Dunas de Artola (30S 34403); 2. Desembocadura del Guadalhorce (30S 36406). CÁDIZ: 3. Barbate: Tómbolo de Trafalgar (30S 76400). 4. Bahía de Cádiz. Punta del Boquerón (29S 75403). 5. Dunas de Bolonia (30S 24399). HUELVA: 6. Isla Cristina (29S 65411). 7. Playa de Punta Umbría (29S 67411). 8. El Rompido (29S 66411). 9. Marismas del Odiel, Playa del Espigón (29S 68411). 10. Dunas del Asperillo (29S 70410). 11. Dunas de Matalascañas (29S 724099). ALMERÍA: 12. Punta Entinas-Sabinar. (30S 52405). 13. Playa de los Genoveses (30S 57406). 14. Playa de Torregarcía (30S 56407).

16.2.3. *Euphorbio paraliae-Elytrigietum boreoatlanticae* Tüxen in Br.-Bl. & Tüxen 1952

Asociación vivaz, primocolonizadora de dunas embrionarias, poco densa y de altura no superior a 50 cm y distribución atlántica (Rivas-Martínez *et al.* 1980), dominada por la especie *Elymus farctus* subsp. *boreoatlanticus*. (Tabla 3).

16.2b. *Elytrigienion junceae* Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980

16.2.2. *Cypero mucronati-Elytrigietum junceae* Br.-Bl. 1933

Asociación de distribución mediterránea, en la que domina *Elymus farctus* subsp *farctus*, taxon primocolonizador, que cuando su grado de cobertura es lo suficientemente elevado, consigue estabilizar, en parte, las dunas primarias o embrionarias (Tabla 4).

Tabla 3. *Euphorbio paraliae-Elytrigietum boreoatlanticae* Tüxen in Br.-Bl. & Tüxen 1952
(*Honckenyo peplodis-Elytrigienion boreoatlanticae*, *Honckenyo peplodis-Elytrigion boreoatlanticae*,
Ammophiletea australis, *Euphorbio paraliae-Ammophiletea australis*)

Nº Orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Altitud (m. s. m)	3	2	2	2	5	4	4	1	5	1	5	1
Orientación	S	SW	SW	S	S	S	S	S	W	SW	SW	SW
Cobertura (%)	50	40	60	50	70	60	50	50	50	50	60	30
Área (m ²)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Características de asociación y unidades superiores												
<i>Elymus farctus</i> subsp. <i>boreoatlanticus</i>	2	3	3	2	3	3	2	2	3	3	2	2
<i>Eryngium maritimum</i>	.	1	+	.	.	+	.	+	+	.	+	.
<i>Euphorbia paralias</i>	.	+	+	+	+	+	.	.	+	+	.	.
Compañeras												
<i>Ammophila arenaria</i> subsp. <i>australis</i>	1	+	1	+	+	+	.	1	.	.	+	+
<i>Pancratium maritimum</i>	1	1	+	.	.	.	+	+	.	+	1	+
<i>Otanthus maritimus</i>	+	1	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.
<i>Medicago marina</i>	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+
<i>Lotus creticus</i>	+	+	1	1	+	.	.	.	+	.	+	.
<i>Polygonum maritimum</i>	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.

Además: *Arctotheca calendula* 1 en 4, + en 5; *Arundo donax* + en 7. Localidades: HUELVA: 1. Isla Cristina (29S 65411). 2. Playa de Punta Umbría (29S 67411). 3. El Rompido (29S 66411). 4. Marismas del Odiel, Playa del Espigón (29S 68411). 5. Doñana, Cuesta Maneli (29S 71409). 6 y 7. Doñana. Dunas de Matalascañas (29S 72409). CÁDIZ: 8. Bahía de Cádiz, Punta del Boquerón (29S 75403). 9. Barbate, Tómbolo de Trafalgar (29S 76400). 10. Playa de Barbate (La Breña). 11. Dunas de Bolonia (30S 24399). 12. Playa de Los Lances (Tarifa).

Tabla 4. *Cybero mucronati-Elytrigietum junceae* Br.-Bl. 1933
(*Elytrigienion junceae*, *Honckenyo peploidis-Elytrigion boreoatlanticae*, *Ammophiletalia australis*,
Euphorbio paraliae-Ammophiletea australis)

Nº Orden	1	2	3	4	5	6	7	8
Altitud (m. s. m)	3	2	1	1	1	1	1	1
Orientación	S	S	SW	S	SE	E	SW	SW
Cobertura (%)	40	30	50	40	60	40	50	40
Área (m ²)	10	20	20	20	20	20	10	10
Características de asociación y unidades superiores								
<i>Elymus farctus</i> subsp. <i>farctus</i>	2	1	3	2	3	2	2	1
<i>Cyperus capitatus</i>	1	1	1	+	1	1	1	2
<i>Lotus creticus</i>	1	2	2	+	1	2	1	1
<i>Eryngium maritimum</i>	+	1	+	.	+	+	.	.
<i>Sporobolus pungens</i>	.	.	+	.	1	1	+	+
<i>Otanthus maritimus</i>	.	+	.	+	.	.	+	.
Compañeras								
<i>Cakile maritima</i>	1	+	.	+	+	+	+	1
<i>Salsola kali</i>	+	+	+	.	1	+	.	+
<i>Silene ramosissima</i>	.	.	1	+	.	+	+	+
<i>Agave americana</i>	.	.	+	+	.	+	+	+

Además: *Carpobrotus edulis* + en 1; *Reichardia tingitana* + en 3; *Opuntia ficus-indica* + en 1 y 5, 1 en 2. Localidades: MÁLAGA: 1. Marbella, Cabopino (30S 34403). 2. Playa desembocadura del Guadalhorce. (30S 36406). ALMERÍA: 3. Punta Entinas-Sabinar (30S 52405). 4. Faro del Sabinar (30S 52406). 5. Punta Entinas-Sabinar, El Cerrillo (30S 52406). 6. Níjar, Playa de Los Genoveses (30S 57406). 7. Playa de Cabo de Gata (30S 56406). 8. Playa de Torregaría (30S 56407).

16.3. *Sporobolion arenarii* (Géhu & Géhu-Franck ex Géhu & Biondi 1994) Rivas-Martínez & Cantó 2002

16.3.1. *Eryngio maritimi-Sporoboletum arenarii* (Arenes ex Géhu & Biondi 1994) Rivas-Martínez & Cantó 2002. Comunidad de *Sporobolus pungens* que se desarrolla en sistemas dunares litorales poco móviles y algo alterados, con frecuencia ricos en arenas gruesas y en sales (Rivas-Martínez et al. 2011). Tiene su óptimo en el piso termomediterráneo semiárido a seco de la región Mediterránea (Tabla 5).

16.3.2. *Sporoboletum arenarii* Rothmaler 1943. Comunidad pionera desarrollada en arenas móviles de tamaño medio y grueso de la provincia Lusitano-Andaluza Litoral. Domina la especie *Sporobolus pungens* (Tabla 6).

Tabla 5. *Eryngio maritimi-Sporobolium arenarii* Rivas-Martínez & Cantó 2002
(*Sporobolion arenarii*, *Ammophiletalia australis*, *Euphorbio paraliae-Ammophiletea australis*)

Nº Orden	1	2	3	4	5	6
Altitud (m. s. m)	1	2	1	1	2	1
Orientación	SW	S	SE	E	SW	SW
Cobertura (%)	50	40	60	40	50	60
Área (m ²)	10	10	10	10	10	10
Características de asociación y unidades superiores						
<i>Sporobolus pungens</i>	2	2	2	3	2	2
<i>Eryngium maritimum</i>	1	2	3	2	1	1
<i>Cyperus capitatus</i>	+	+	.	.	.	+
Compañeras						
<i>Salsola kali</i>	.	+	.	+	+	.

Además: *Euphorbia paralias* 1 en 4; *Agave americana* + en 4; *Mesembrianthemum crystallinum* + en 5. Localidades: ALMERÍA 1. Punta Entinas (30S 52405). 2. Faro del Sabinar (30S 52406). 3. El Cerrillo (30S 52406). 4. Playa de Los Genoveses (30S 57406). 5. Playa de Cabo de Gata (30S 56406). 6. Playa de Torregarcía (30S 56407).

Tabla 6. *Sporobolium arenarii* Rothmaler 1943
(*Sporobolion arenarii*, *Ammophiletalia australis*, *Euphorbio paraliae-Ammophiletea australis*)

Nº orden	1	2
Altitud (m.s.m)	3	3
Orientación	S	S
Cobertura (%)	50	40
Área (m ²)	10	10
Características de asociación y unidades superiores		
<i>Sporobolus pungens</i>	3	2
<i>Centaurea sphaerocephala</i>	2	1
<i>Lotus creticus</i>	1	2
<i>Helichrysum stoechas</i> var. <i>maritimum</i>	+	+
Compañeras		
<i>Cynodon dactylon</i>	+	+
<i>Vulpia alopecuros</i>	1	+

Localidades: MÁLAGA: 1 y 2. Marbella, Dunas de Artola (30S 34403).

16.b. *Crucianelletalia maritimae* Sissing 1974

16.4. *Crucianellion maritimae* Rivas Goday& Rivas-Martínez 1959

16.4.2. *Loto cretici-Crucianelletum maritimae* Alcaraz, T.E. Díaz, Rivas-Martínez & P. Sánchez 1989

Comunidad dominada por caméfitos con hojas y tallos canescentes, que ocupa las dunas semi-fijas en el sudeste de la península Ibérica e Islas Baleares (Tabla 7).

Tabla 7. *Loto cretici-Crucianelletum maritimae* Alcaraz et al. 1989
(*Crucianellion maritimae*, *Crucianelletalia maritimae*, *Euphorbio paraliae-Ammophiletea australis*)

Nº orden	1	2	3	4	5	6
Altitud (m.s.m)	2	1	2	1	1	3
Orientación	SW	SW	SW	S	SW	S
Cobertura (%)	30	40	30	30	50	40
Área (m ²)	20	20	20	20	30	30
Características de asociación y unidades superiores						
<i>Crucianella maritima</i>	2	1	1	1	1	1
<i>Lotus creticus</i>	2	1	2	2	3	2
<i>Pancratium maritimum</i>	+	+	+	+	1	1
<i>Ononis ramossisima</i>	+	.	+	1	1	2
<i>Cyperus capitatus</i>	1	+	.	+	.	+
<i>Eryngium maritimum</i>	.	+	+	.	+	1
<i>Helichrysum stoechas</i> var. <i>maritimum</i>	1	2	2	.	.	2
<i>Medicago marina</i>	1	1	.	+	.	.
<i>Teucrium dunense</i>	+	.	1	.	+	.
Compañeras						
<i>Silene littorea</i>	+	.	+	+	+	1
<i>Limonium sinuatum</i>	1	1	+	+	+	.
<i>Pseudorlaya pumila</i>	.	+	+	+	.	+
<i>Arundo donax</i>	1	+	.	+	+	+
<i>Agave americana</i>	+	.	+	.	+	.

Además: *Mesembrianthemum nodiflorum* 1 en 1 y + en 4; *Cakile maritima* + en 1, 2 y 4; *Glaucium flavum* + en 4. Localidades: ALMERÍA: 1-3. Punta Entinas-Sabinar (30S 52406); 4. Playa de Cabo de Gata (30S 56406). 5. Playa de Torregarcía (30S 56407). MÁLAGA: 6. Marbella, Dunas de Cabopino (30S 34403).

16.6. *Helichryson picardii* (Rivas-Martínez, Costa & Izco in Rivas-Martínez, Lousã, T.E. Díaz, Fernández-González & J.C. Costa 1990) Rivas-Martínez, Fernández-González & Loidi 1999

16.6.2. **Artemisio crithmifoliae-Armerietum pungentis* Rivas Goday & Rivas-Martínez 1959

Asociación de dunas semifijas formada por caméfitos de hojas recias, a veces algo suculentas como *Artemisia crithmifolia*, *Crucianella maritima*, *Helichrysum picardii*, *Scrophularia frutescens*, etc., que tiene una amplia distribución en la provincia Lusitano-Andaluza Litoral. En el distrito Onubense Litoral se presenta la subasociación *linarietosum lamarckii* (Inv. 2) con *Thymus carnosus* y *Linaria lamarckii* (Tabla 8).

Tabla 8. *Artemisio crithmifoliae-Armerietum pungentis* Rivas Goday & Rivas-Martínez 1958
(*Helichryson picardii*, *Crucianelletalia maritimae*, *Euphorbio paraliae-Ammophiletea australis*)

Nº Orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Altitud (m. s. m)	3	2	3	2	5	7	4	6	2	1	5	5
Orientación	S	S	S	S	S	S	S	S	W	S	W	SW
Cobertura (%)	70	50	60	40	70	50	60	50	60	50	50	60
Área (m ²)	30	40	40	30	30	30	30	40	40	40	30	30
Características de asociación y unidades superiores												
<i>Armeria pungens</i>	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2
<i>Lotus creticus</i>	1	+	1	1	1	+	1	+	1	1	+	+
<i>Pancreatium maritimum</i>	+	1	1	+	1	+	1	+	1	1	+	1
<i>Malcolmia littorea</i>	1	+	+	.	1	+	1	.	1	+	+	+
<i>Crucianella maritima</i>	+	.	1	.	1	1	+	1	+	.	2	1
<i>Cyperus capitatus</i>	.	+	1	.	+	.	1	1	+	1	.	1
<i>Artemisia crithmifolia</i>	1	1	2	+	2	2	1	+	.	.	.	.
<i>Helichrysum picardii</i>	+	.	1	+	+	.	.	+	.	.	1	+
<i>Ammophila arenaria</i> subsp. <i>australis</i>	.	1	.	.	.	1	1	+	1	1	.	+
<i>Elymus farctus</i> subsp. <i>boreoatlanticus</i>	+	.	1	.	.	+	+	+	.	.	+	.
Compañeras												
<i>Retama monosperma</i>	+	1	+	+	1	1	+	.	+	1	+	.
<i>Silene nicaeensis</i>	+	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.
<i>Thymus carnosus</i>	.	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Opuntia dillenii</i>	+	1	1	.	.	+	.	.	1	2	.	+
<i>Arctotheca calendula</i>	+	+	.	.	+	.	.	.	.	3	+	.

Además: *Lobularia maritima* + en 5, 8, 11 y 12; *Arundo donax* + en 4, 9, 10, 11 y 12; *Carpobrotus edulis* + en 9, 10, 11 y 12; *Centaurea polyacantha* + 2 y 6; *Linaria lamarckii* 1 en 2. Localidades: HUELVA: 1. Isla Cristina. (29S 65411). 2. El Rompido (29S 66411). 3. Playa de Punta Umbría (29S 67411). 4. Marismas del Odiel, Playa del Espigón (29S 68411). 5. Doñana, Cuesta Maneli (29S 71409). 6. Doñana, Dunas del Asperillo (29S 70410). 7 y 8. Dunas de Matalascañas (29S 72409). CÁDIZ: 9. Bahía de Cádiz, Los Toruños (29S 74404). 10. Bahía de Cádiz, Punta del Boquerón (29S 75403). 11. Barbate, Tómbolo de Trafalgar (29S 76400). 12. Dunas de Bolonia (30S 24399).

17. **CAKILETEA MARITIMAE** Tüxen & Preising ex Br.-Bl. & Tüxen 1952. Clase que agrupa comunidades pioneras de plantas herbáceas anuales de carácter halo-nitrófilo, que ocupan la primera franja costera (playas y dunas móviles), de distribución mediterránea y atlántica.

17a. *Cakiletalia integrifoliae* Tüxen ex Oberdorfer 1949 corr. Rivas-Martínez, Costa & Loidi 1992

17.2. **Cakilion maritimae** Pignatti 1953

17.2.3. *Hypochoerido radicatae-Glaucietum flavi* Rivas Goday & Rivas-Martínez 1958. Comunidad de plantas anuales, primocolonizadora y halonitrófila que se desarrolla en suelos pedregosos y cascajosos del Mediterráneo occidental (Tabla 9).

17.2.4. *Salsolo kali-Cakiletum maritimae* Costa & Mansanet 1981. Comunidad pionera, halonitrófila que se desarrolla sobre suelos arenosos ricos en

materia orgánica debido a los desechos orgánicos arrojados por el oleaje, dominada por las especies *Salsola kali* y *Cakile maritima*. Se localiza en territorios mediterráneos, llegando a alcanzar la superprovincia Mediterráneo-Ibero-Atlántica (Tabla 10).

Tabla 9. *Hypochoerido radicatae-Glaucietum flavi* Rivas Goday & Rivas-Martínez 1958
(*Cakilion maritimae*, *Cakiletalia integrifoliae*, *Cakiletea maritimae*)

Nº Orden	1	2	3	4	5	6
Altitud	2	1	1	1	1	1
Orientación	S	S	SW	SW	S	SE
Cobertura (%)	40	30	50	40	60	40
Área (m ²)	20	20	10	10	10	10
Características de asociación y unidades superiores						
<i>Cakile maritima</i>	2	2	2	1	+	1
<i>Glaucium flavum</i>	1	1	1	2	2	2
Compañeras						
<i>Limonium sinuatum</i>	1	1	+	+	1	+
<i>Ononis ramossissima</i>	.	+	1	.	+	1
<i>Helichrysum stoechas</i> var. <i>maritima</i>	+	1	+	1	.	.
<i>Reichardia tingitana</i>	+	.	.	1	+	.
<i>Ononis talaverae</i>	.	+	.	.	+	+

Localidades: ALMERÍA: 1 y 2. Playa de Cabo de Gata (30S 56406). 3. Playa de Torregarcía (30S 56407). 4. Punta Entinas (30S 52405). 5. Faro del Sabinar (30S 52406). 6. El Cerrillo-Sabinar (30S 52406).

Tabla 10. *Salsola kali-Cakiletum maritimae* Costa & Mansanet 1981
(*Cakilion maritimae*, *Cakiletalia integrifoliae*, *Cakiletea maritimae*)

Nº Orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Altitud	3	2	3	2	5	7	4	6	1	5	5	3	2	1	1	1
Orientación	S	S	S	S	S	S	S	S	S	W	SW	S	S	SW	S	SW
Cobertura (%)	70	50	60	40	70	50	60	50	50	50	60	40	30	50	40	60
Área (m ²)	15	25	20	25	20	20	20	25	20	20	20	20	20	20	20	20
Características de asoc. y unidades superiores																
<i>Cakile maritima</i>	2	3	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2	1	3	2	2
<i>Salsola kali</i>	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	1	2	2	2	1	3
<i>Chamaesyce peplis</i>	+	.	+	.	+	+	.	+	.	+	.	+	.	+	.	.
Compañeras																
<i>Lotus creticus</i>	1	1	1	+	1	+	1	1	1	1	1	+	1	1	1	1
<i>Eryngium maritimum</i>	+	1	1	+	1	1	+	1	+	1	1	1	+	.	+	1
<i>Pancreatium maritimum</i>	+	1	1	+	1	+	1	+	+	1	1	+	+	.	.	+
<i>Sporobolus pungens</i>	+	.	1	+	+	1	+	1	.	1	+	.	.	+	+	+
<i>Euphorbia paralias</i>	+	1	1	.	1	.	1	.	1	1	+	.	.	+	+	.
<i>Plantago coronopus</i>	.	+	.	+	.	.	+	.	+	.	.	+	+	+	.	+
<i>Elymus farctus</i> subsp. <i>farctus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	+	+	+
<i>Arundo donax</i>	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.

Localidades: HUELVA: 1. Isla Cristina (29S 65411). 2. El Rompido (29S 66411). 3. Playa de Punta Umbría (29S 67411). 4. Marismas del Odiel, Playa del Espigón (29S 68411). 5. Doñana, Cuesta Maneli (29S 71409). 6. Doñana, Dunas del Asperillo (29S 70410). 7 y 8. Doñana, Dunas de Matalascañas-La

Algaida (29S 72409). CÁDIZ: 9. Bahía de Cádiz, Punta del Boquerón (29S 75403). 10. Barbate, Tómbolo de Trafalgar (29S 76400). 11. Dunas de Bolonia (30S 24399). MÁLAGA: 12. Dunas de Cabopino (30S 34403). 13. Desembocadura del Guadalhorce (30S 36406). ALMERÍA: 14. Punta Entinas-Sabinar, Almerimar (30S 52405). 15. Playa de Cabo de Gata (30S 56406). 16. Playa de Torregarcía (30S 56407).

19. **CRITHMO MARITIMI-LIMONIETEA** Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952. Comunidades casmofíticas desarrolladas en acantilados costeros sometidas a las salpicaduras de agua salada. Tienen distribución mediterránea, cantabro-atlántica y británica.

19a. *Crithmo maritimi-Limonietalia* Molinier 1934

19.1. *Crithmo maritimi-Limonion pseudominuti* Molinier 1934

19.1.7. *Crithmo maritimi-Limonietum malacitani* Diez Garretas 1977 corr. Diez Garretas 1981

Comunidad rupestre de acantilados y roquedos costeros béticos. Se presenta en unas pocas localidades desde Almuñécar en Granada, hasta Torremolinos en Málaga (Tabla 11).

19.1.16. *Limonio cossoniani-Lycietum intricati* Esteve 1976 corr. Alcaraz, P. Sánchez, De la Torre, Ríos & J. Alvarez 1991

Comunidad rupestre litoral de acantilados y roquedos propios del sector Almeriense. (Tabla 12).

Tabla 11. *Crithmo maritimi-Limonietum malacitani* Diez Garretas 1977 corr. Diez Garretas 1981
(*Crithmo maritimi-Limonion pseudominuti*, *Crithmo maritimi-Limonietalia*, *Crithmo maritimi-Limonietea*)

Nº Orden	1	2
Altitud (m. s. m)	3	2
Orientación	SE	S
Cobertura (%)	30	20
Área (m ²)	10	10
Características de asociación y unidades superiores		
<i>Limonium malacitanum</i>	3	2
<i>Crithmum maritimum</i>	+	1
<i>Pallenis maritima</i>	1	+

Localidades: MÁLAGA: 1. Nerja. Peñón del Fraile (30S 42406).

GRANADA: 2. La Herradura. Cerro Gordo (30S 43406).

Tabla 12. *Limonio cossoniani-Lycietum intricati* Esteve 1976 corr. Alcaraz et al. 1991
(*Crithmo maritimi-Limonion pseudominuti*, *Crithmo maritimi-Limonietalia*, *Crithmo maritimi-Limonietea*)

Nº Orden	1	2	3
Altitud (m. s. m)	8	11	9
Orientación	E	SE	S
Cobertura (%)	30	25	30
Área (m ²)	10	10	10
Características de asociación y unidades superiores			
<i>Limonium cossonianum</i>	2	3	3
<i>Pallenis maritima</i>	1	1	+
<i>Crithmum maritimum</i>	1	+	+
Compañeras			
<i>Lycium intricatum</i>	1	1	2
<i>Withania frutescens</i>	+	.	+

Localidades: ALMERÍA: 1. El Playazo. Rodalquilar (30S 58408). 2. Las Negras (30S 58408). 3. Cala San Pedro (30S 59408).

19.3. *Crithmo maritimi-Daucion halophili* Rivas-Martínez, Lousã, T. E. Díaz, Fernández-González & J. C. Costa 1990

19.3.5. *Limonietum emarginati* Asensi 1984

Asociación dominada por *Limonium emarginatum*, al que acompaña *Silene obtusifolia* Willd. En la zona de estudio se localiza en los acantilados costeros del sector Gaditano, tanto en los de naturaleza caliza, como en el Flysh calcáreo arenoso de las costas del Campo de Gibraltar (Tabla 13).

Tabla 13. *Limonietum emarginati* Asensi 1984
(*Crithmo maritimi-Daucion halophili*, *Crithmo maritimi-Limonietalia*, *Crithmo maritimi-Limonietea*)

Nº orden	1	2	3	4
Altitud (m.s.m)	8	11	4	3
Orientación	E	SE	S	N
Cobertura (%)	40	40	30	50
Área (m ²)	10	10	8	8
Características de asociación y unidades superiores				
<i>Limonium emarginatum</i>	3	3	2	3
<i>Crithmum maritimum</i>	1	1	1	1
<i>Pallenis maritima</i>	2	1	1	.
<i>Silene obtusifolia</i>	+	1	.	.
Compañeras				
<i>Plantago serraria</i>	1	1	+	+
<i>Prasium majus</i>	+	1	+	.
<i>Lotus creticus</i>	+	.	+	+

Además: *Asplenium marinum* + en 4. Localidades: CÁDIZ: 1. Torre de Benalmesí (30S 27399). 2. Punta Carnero (30S 28399). 3. Tarifa, Punta Camarinal (29 24399). 4. Tarifa, Isla de las Palomas (30S 26398).

20. *JUNCETEA MARITIMI* Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952. Clase que agrupa comunidades de juncales y praderas halófilas o subhalófilas, de carácter permanente o serial, mediterráneas y templadas, de distribución cantabroatlántica y centroeuropea litoral, así como mediterránea, tanto litoral como interior. Las praderas y juncales halófilos con distribución mediterránea y atlántica se integran en el orden *Juncetalia maritimae*.

20a. *Juncetalia maritimi* Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952

20.1. *Juncion maritimi* Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952

20.1a. *Juncenion maritimi* (Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952) Rivas-Martínez 1984

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

Juncales subhalófilos de distribución mediterráneo occidental, propios de zonas con aguas estancadas y permanentes (Rivas-Martínez et al. 2011). Presente en las marismas del Paraje Natural Punta Entinas-Sabinar (Tabla 14).

Tabla 14. *Elymo elongati-Juncetum maritimi* Alcaraz, Garre, Peinado & Martínez Parras 1986 (*Juncenion maritimi*, *Juncion maritimi*, *Juncetalia maritimi*, *Juncetea maritimi*)

Nº Orden	1	2	3	4	5
Altitud (m. s. m)	1	1	1	1	1
Orientación	SW	S	SE	SW	SW
Cobertura (%)	90	100	100	90	100
Área (m ²)	30	30	30	30	30
Características de asociación y unidades superiores					
<i>Juncus maritimus</i>	3	3	3	2	3
<i>Juncus acutus</i>	1	2	2	2	1
Compañeras					
<i>Phragmites australis</i>	+	.	+	.	+
<i>Arthrocnemum macrostachyum</i>	+	1	.	1	+
<i>Limbarda crithmoides</i>	1	+	1	.	+
<i>Arundo donax</i>	.	1	.	1	+

Además: *Limonium cossonianum* 1 en 2; *Cynomorium coccineum* + en 2; *Frankenia corymbosa* 1 en 1; *Sarcocornia lagascae* 1 en 2. Localidades: ALMERÍA: 1-3. Marismas de Punta Entinas (30S 53406). 4 y 5. Marismas de Cabo de Gata (30S 56406).

20.1.5. *Polygono equisetiformis-Juncetum maritimi* J. C. Costa in J. C. Costa, Lousã & Espírito Santo 1997

Comunidad termomediterránea propia de suelos arenosos y salobres con baja salinidad próxima a ríos y riberas. De distribución Lusitano Andaluza Litoral (Tabla 15).

Tabla 15. *Polygono equisetiformis-Juncetum maritimi* J. C. Costa in J. C. Costa et al. 1997
(*Juncenion maritimi*, *Juncion maritimi*, *Juncetalia maritimi*, *Juncetea maritimi*)

Nº Orden	1	2	3	4	5	6
Altitud (m. s. m)	2	2	2	1	1	1
Orientación	S	S	SW	SW	SW	SW
Cobertura (%)	70	60	50	70	70	70
Área (m ²)	20	20	20	20	20	20
Características de asociación y unidades superiores						
<i>Juncus maritimus</i>	3	3	3	3	4	4
<i>Juncus acutus</i>	1	+	+	.	1	1
<i>Polygonum equisetiforme</i>	+	.	.	+	.	.
Compañeras						
<i>Limbaria crithmoides</i>	+	+	.	1	+	+
<i>Limoniastrum monopetalum</i>	.	1	+	1	1	.
<i>Halimione portulacoides</i>	.	+	1	.	+	1
<i>Sarcocornia perennis</i> subsp. <i>alpini</i>	+	1	+	.	1	.
<i>Limonium algarvense</i>	+	+	.	+	.	.
<i>Tamarix canariensis</i>	+	.	.	+	.	+
<i>Arundo donax</i>	+	.	.	+	+	1

Además: *Phragmites australis* 1 en 1 y 6; Localidades: HUELVA: 1. Isla Cristina. Punta del Moral (29S 64411). 2. Marismas de El Terrón y del Rompido (29S 66412). 3. Doñana. Estero de la Nao (29S 72411). CÁDIZ: 4. Puerto de Santa María (29S 74404). 5. Marismas de Barbate (30S 23400). 6. Playa de los Lances (30S 26343).

22. **SAGINETEA MARITIMAE** Westhoff, Van Leeuwen & Adriani 1962. Vegetación terofítica halonitrófila que soporta cierta inundación temporal, formada por un buen número de especies de pequeña talla y biomasa, aunque en alguna ocasión pueden tener los tallos u hojas suculentas. Distribución mediterránea y atlántica.

22b. *Frankenietalia pulverulentae* Rivas-Martínez ex Castroviejo & Porta 1976

22.2. *Frankenion pulverulentae* Rivas-Martínez ex Castroviejo & Porta 1976

22.2.6. *Parapholido incurvae-Frankenietum pulverulentae* Rivas-Martínez ex Castroviejo & Porta 1976.

Asociación mediterránea occidental, propia de suelos salinos poco nitrificados, que ocupa los claros de matorral de *Arthrocnemion glauci* y *Suaedion verae*. Se desarrolla sobre suelos arcillosos salinos algo nitrificados y temporalmente inundados. (Tabla 16).

22.3. *Hordeion marini* Ladero, F. Navarro, C. Valle, Marcos, Ruiz & M. T. Santos 1984

22.3.1. *Hainardio cylindricae-Lophochloetum hispidae* Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980

Asociación formada por terófitos de tipo graminoide de pequeña talla, que aparecen en suelos encharcados temporalmente y medianamente salobres. Distribución Onubense litoral (Tabla 17).

Tabla 16. *Parapholido incurvae-Frankenietum pulverulentae* Rivas-Martínez ex Castroviejo & Porta 1976
(*Frankenion pulverulentae, Frankenietalia pulverulentae, Saginetea maritima*)

Nº Orden	1	2	3	4	5	6	7	8
Altitud (m. s. m)	3	2	1	2	3	2	2	2
Orientación	SE	S	SW	SW	SE	S	SW	SW
Cobertura (%)	70	60	60	50	60	50	30	40
Área (m ²)	2	5	2	2	2	2	2	2
Características de asociación y unidades superiores								
<i>Frankenia pulverulenta</i>	2	2	1	2	2	2	2	2
<i>Parapholis incurva</i>	2	2	3	2	3	2	2	3
<i>Sphenopus divaricatus</i>	1	.	+	.	+	.	+	+
<i>Hordeum marinum</i>	.	+	1	.	.	1	.	.
<i>Spergularia marina</i>	+	+	.	+	.	+	+	.
Compañeras								
<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i>	+	.	+	+	+	.	1	+
<i>Plantago coronopus</i>	+	+	.	.	1	+	+	.

Localidades: HUELVA: 1 y 2. Isla de Saltés (29S 68411). 3 y 4. Almonte (29S 72411). SEVILLA: 5 y 6. Guadiamar-Aznalcázar (29S 74865). ALMERÍA: 7. Marismas de Punta Entinas (30S 53406). 8. Marismas de Cabo de Gata (30S 56406).

Tabla 17. *Hainardio cylindricae-Lophochloetum hispidae* Rivas-Martínez et al. 1980
(*Hordeion marini, Frankenietalia pulverulentae, Saginetea maritima*)

Nº Orden	1	2	3
Altitud (m. s. m)			
Orientación			
Cobertura (%)	60	70	60
Área (m ²)	4	5	5
Características de asociación y unidades superiores			
<i>Lophochloa hispida</i>	2	1	1
<i>Hainardia cylindrica</i>	1	+	.
<i>Leontodon maroccanus</i>	1	1	+
<i>Hordeum marinum</i>	+	1	2
Compañeras			
<i>Plantago coronopus</i>	2	1	2
<i>Polypogon maritimus</i>	1	1	1
<i>Chamaemelum fuscatum</i>	.	1	1
<i>Arctotheca calendula</i>	.	1	+
<i>Oenothera drumondii</i>	+	.	.
<i>Galenia pubescens</i>	.	+	+

Además: *Trifolium resupinatum* + en 2; *Polypogon maritimus* 1 en 3. Localidades: HUELVA: 1, 2 y 3.

23. *SARCOCORNIETEA FRUTICOSAE* Br.-Bl. & Tüxen ex A. & O. Bolós 1950.

Clase que agrupa comunidades formadas por caméfitos suculentos que pueden tolerar inundaciones prolongadas, desarrolladas en esteros marinos y saladares interiores mediterráneos y atlánticos europeos de los pisos infra-supramediterráneo y ombrotipo árido a subhúmedo (*Salicornietalia fruticosae*). También se incluyen las comunidades que soportan un ligero encharcamiento temporal en las que domina *Lygeum spartum* y

endemismos del género *Limonium*, que tienen una amplia distribución en el mediterráneo litoral e interior (*Limonietalia*).

Los estudios recientes realizados por Fuente et al. (2015) y Rufo et al (2016) sobre el género *Sarcocornia* y sus comunidades en el Mediterráneo occidental europeo, han puesto de manifiesto la publicación de nuevas especies y la distribución de las mismas. Según estos autores, *S. fruticosa* no se encontraría en la P. Ibérica. Respecto al área de nuestro estudio, las poblaciones atlánticas atribuidas a esta especie corresponderían a *S. pruinosa* Fuente, Rufo & Sánchez Mata 2013, por lo que la asociación *Cistancho phelypaeae-Sarcocornietum fruticosae* pasaría a denominarse *Cistancho phelypaeae-Sarcocornietum pruinosae*. En el litoral mediterráneo oriental (provincia Murciano-Almeriense), las citas de *S. fruticosa* corresponderían a *S. lagascae* Fuente, Rufo & Sánchez Mata 2015 y la asociación *Limonio cossonianae-Sarcocornietum fruticosae* se denominaría *Limonio cossonianae-Sarcocornietum lagascae*. En el litoral estudiado están representadas las siguientes comunidades:

23a. *Sarcocornietalia fruticosae* Br.-Bl. 1933

23.1. *Sarcocornion fruticosae* Br.-Bl. 1933

23.1a. *Sarcocornienion fruticosae* Rivas-Martínez & Costa 1984

23.1.2. *Cistancho phelypaeae-Sarcocornietum pruinosae* Géhu ex Géhu & Géhu-Franck 1977 corr. Rufo et al. 2016

Comunidad fruticosa de tallos crasos que se desarrolla sobre sustratos salobres y encharcamiento temporal, donde la especie dominante es *Sarcocornia pruinosa*. De distribución ibérica meridional (Tabla 18).

Tabla 18. *Cistancho phelypaeae-Sarcocornietum pruinosae* Géhu ex Géhu & Géhu-Franck 1977 corr. Rufo et al. 2016
(*Sarcocornion fruticosae*, *Sarcocornion fruticosae*, *Sarcocornietalia fruticosae*, *Sarcocornietea fruticosae*)

Nº Orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Altitud (m. s. m)	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1
Orientación	S	S	SE	NW	SW	SE	NW	NE	NW	SW
Cobertura (%)	70	60	80	70	50	60	70	80	70	70
Área (m ²)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Características de asociación y unidades superiores										
<i>Sarcocornia pruinosae</i>	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3
<i>Arthrocnemum macrostachyum</i>	1	+	1	+	1	.	+	+	1	1
<i>Limoniastrum monopetalum</i>	+	+	1	.	.	+	+	+	+	1
<i>Halimione portulacoides</i>	.	+	+	+	+	1	.	.	+	.
<i>Limbarda crithmoides</i>	.	.	.	+	+	.	+	1	+	+
<i>Cistanche phelypaea</i>	1	+	.	+	.	.	+	1	+	.
<i>Opuntia dillenii</i>	.	.	+	.	+	.	.	+	+	+

Además: *Suaeda vera* + en 11, *Limonium algarvense* + en 7 y 8, y 1 en 9. Localidades: HUELVA: 1. Isla Cristina. Punta del Moral (29S 64411). 2. Marismas de El Terrón y del Rompido (29S 66412). 3. Isla de Saltés (29S 68411). CÁDIZ: 4. Marismas de Sanlúcar de Barrameda (29S 73408). HUELVA: 5. Marismas de El Rocío (29S 72411). SEVILLA: 6. Aznalcázar (29S 74865). CÁDIZ: 7. Puerto Real. Los Toruños-Río San Pedro (29S 74404). 8. San Fernando. Punta del Boquerón (29S 74403). 9. Sancti Petri. Coto de La Isleta (29S 75403). 10. Marismas de Barbate (30S 23400).

23.1.10. *Limonio cossonianae-Sarcocornietum lagascae* M.A. Alonso & De la Torre 2002 corr. Rufo et al. 2016

Comunidad dominada por *Sarcocornia lagascae* que se desarrolla en áreas periódicamente inundadas por aguas salinas que se desecan en verano. Tiene su óptimo en la provincia Murciano-Almeriense y áreas circundantes (Tabla 19).

Tabla 19. *Limonio cossonianae-Sarcocornietum lagascae* Alonso & De la Torre 2002 corr. Rufo et al. 2016
(*Sarcocornion fruticosae*, *Sarcocornietalia fruticosae*, *Sarcocornietea fruticosae*)

Nº Orden	1	2
Altitud (m. s. m)	2	2
Orientación	SW	SW
Cobertura (%)	60	60
Área (m ²)	30	40
Características de asociación y unidades superiores		
<i>Sarcocornia lagascae</i>	4	5
<i>Limonium cossonianum</i>	1	+
<i>Frankenia corymbosa</i>	+	1
<i>Halimione portulacoides</i>	.	+
<i>Limbarda crithmoides</i>	.	1

Localidades: ALMERÍA: 1. Marismas de Punta Entinas (30S 53406). 2. Marismas de Cabo de Gata (30S 56406).

23.1b. *Sarcocornienion perennis* Rivas-Martínez in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & Valdés 1980

23.1.6. *Sarcocornio perennis-Puccinellietum ibericae* J. C. Costa in J. C. Costa, Lousã & Espírito Santo 1997 corr. Rivas-Martínez, Fernández-González, Loidi, Lousã, Penas & Izco 2002 [*Sarcocornio perennis-Puccinellietum convolutae* J. C. Costa in J. C. Costa et al. 1997 (art. 42, 43)]

Comunidad dominada por *Sarcocornia perennis* que se desarrolla sobre sustratos salobres, muy dependiente de las mareas. De distribución lusitano-andaluza litoral, termo-mesomediterránea y ombrotipo seco. (Tabla 20).

Tabla 20. *Sarcocornio perennis-Puccinellietum ibericae* J. C. Costa in J. C. Costa et al. 1997 corr. Rivas-Martínez, et al. 2002
(*Sarcocornienion perennis*, *Sarcocornion fruticosae*, *Sarcocornietalia fruticosae*, *Sarcocornietea fruticosae*)

Nº orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Altitud (m.s.m)	1	2	1	1	1	2	2	3	2	3
Orientación	N	N	N	W	SW	S	SE	SE	NW	SE
Cobertura (%)	60	50	50	70	70	70	60	80	70	60
Área (m ²)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Características de asociación y unidades superiores										
<i>Sarcocornia perennis</i> subsp. <i>perennis</i>	3	3	2	4	3	4	3	4	3	3
<i>Puccinellia iberica</i>	1	+	1	+	+	1	+	.	+	+
<i>Halimione portulacoides</i>	.	.	+	+	.	+	1	1	.	+
<i>Sarcocornia perennis</i> subsp. <i>alpini</i>	1	+	1	1	1	.	.	.	+	.
<i>Limonium vulgare</i>	+	+	.	.	+	+	.	+	.	.
<i>Arthrocnemum macrostachyum</i>	.	.	.	+	.	.	+	+	+	1
Compañeras										
<i>Juncus maritimus</i>	+	.	+	+	1	.	+	+	1	+
<i>Spartina maritima</i>	+	.	.	+	.	+	.	+	+	.
<i>Opuntia dillenii</i>	+	+	.	1	.	.	.	+	.	.
<i>Limonium algarvense</i>	.	1	1	.	.	.	.	+	.	.

Además: *Suaeda albescens* 1 en 1 y 6; *Galenia pubescens* + en 2 y 4. Localidades: CÁDIZ: 1. Puerto Real. El Trocadero (29S 74404); 2. San Fernando. Camposoto (29S 75404). 3. Punta del Boquerón. 4. Sancti Petri. Coto de La Isleta (29S 75403). 5. Desembocadura del Río Jara. Playa de los Lances (30S 26343). HUELVA: 6. Isla Cristina (29S 64411). 7. Marismas de El Terrón y del Rompido (29S 66412). 8. Marismas del Odiel. El Espigón (29S 68411). 9. Almonte. Las marismillas (29S 73408). 10. SEVILLA: 10. Guadiamar (29S 74865).

23.2. *Arthrocnemion macrostachyi* Rivas-Martínez & Costa 1984

23.2a. *Arthrocnemenion macrostachyi* (Rivas-Martínez & Costa) Rivas-Martínez & Costa 2011

23.2.1. *Frankenio corymbosae-Arthrocnemetum macrostachyi* Rivas-Martínez, Alcaraz, Belmonte, Cantó & Sánchez-Mata 1984

Comunidad endémica de la Provincia Murciano-Almeriense, aunque podría alcanzar las costas de la Provincia Muluyense. Se desarrolla sobre suelos compactados y un encharcamiento temporal, ocasionalmente salino. Es frecuente en las antiguas salinas de Punta Sabinar, la charca de Punta Entinas y salinas de Cabo de Gata. (Tabla 21).

23.2.3. *Inulo crithmoidis-Arthrocnemetum macrostachyi* Fontes ex Géhu & Géhu Franck 1977

Asociación halonitrófila en la que domina la especie *Arthrocnemum macrostachyum*, que se presenta con un escaso número de otras especies, de cobertura generalmente baja y de unos 25-55 cm de altura media. Distribución Gaditano-Onubense Litoral (Tabla 22).

Tabla 21. *Frankenio corymbosae-Arthrocnemetum macrostachyi* Rivas-Martínez et al. 1984 (*Arthrocnemion macrostachyi*, *Arthrocnemion macrostachyi*, *Sarcocornietalia fruticosae*, *Sarcocornietea fruticosae*)

Nº Orden	1	2	3	4	5	6
Altitud (m. s. m)	1	1	1	1	1	1
Orientación	SW	S	SE	SW	W	SW
Cobertura (%)	40	40	60	60	40	40
Área (m ²)	10	10	10	10	10	10
Características de asociación y unidades superiores						
<i>Arthrocnemum macrostachyum</i>	2	2	3	2	3	3
<i>Frankenia corymbosa</i>	.	1	2	+	.	+
<i>Halimione portulacoides</i>	.	.	+	+	1	+
<i>Limonium cossonianum</i>	+	1	.	+	+	.
<i>Suaeda vera</i>	.	1	.	+	.	+
Compañeras						
<i>Juncus acutus</i>	.	+	1	+	+	1
<i>Atriplex halimus</i>	+	.	+	1	.	+
<i>Salsola vermiculata</i>	+	.	.	+	+	+
<i>Sporobolus pungens</i>	1	.	+	.	.	+

Además: *Arundo donax* 1 en 1. Localidades: ALMERÍA: 1 y 2. Saladares de Punta Entinas (30S 53406) 3. Saladares de Punta del Sabinar (30S 53406). 4-6. Salinas de Cabo de Gata (30S 56406).

Tabla 22. *Inulo crithmoidis*-*Arthrocnemum macrostachyi* Fontes ex Géhu & Géhu Franck 1977
(*Arthrocnemion macrostachyi*, *Arthrocnemion macrostachyi*, *Sarcocornietalia fruticosae*,
Sarcocornietea fruticosae)

Nº orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Altitud (m.s.m)	1	2	1	1	1	2	2	3	2	2
Orientación	NW	NW	NE	NW	S	S	SE	S	W	S
Cobertura (%)	60	50	60	60	60	50	50	60	50	60
Área (m ²)	40	30	40	40	40	30	40	40	40	40
Características de asociación y unidades superiores										
<i>Arthrocnemum macrostachyum</i>	3	2	2	3	3	3	2	3	3	2
<i>Limbarda crithmoides</i>	2	2	3	3	1	1	2	+	1	2
<i>Halimione portulacoides</i>	.	1	+	1	1	+	1	+	+	.
<i>Limoniastrum monopetalum</i>	1	1	1	1	1	+	.	1	.	+
<i>Limonium algarvense</i>	+	+	.	+	+	.	.	+	1	.
<i>Sarcocornia perennis</i> subsp. <i>alpini</i>	1	.	.	+	+	.	.	+	+	1
<i>Suaeda vera</i>	+	.	+	.	.	+	.	.	+	+
Compañeras										
<i>Juncus acutus</i>	1	.	1	+	.	.	+	+	.	+
<i>Arundo donax</i>	+	.	+	.	+	.	+	.	+	+
<i>Opuntia dillenii</i>	.	+	.	1	.	.	.	+	.	.

Además: *Frankenia laevis* + en 1; *Spartina maritima* + en 4; *Nicotiana glauca* + en 3 y 8. Localidades: CÁDIZ: 1. Puerto Real. Los Toruños-Río San Pedro (29S 74404); 2. San Fernando. Camposoto (29S 75404). 3. Punta del Boquerón (29S 74403). 4. Sancti Petri. Coto de La Isleta (29S 75403). 5. Marismas del río Barbate (30S 23400). HUELVA: 6. Isla Cristina. Punta del Moral (29S 64411). 7. Marismas de El Terrón y del Rompido (29S 66412). 8. Isla de Saltés (29S 68411). CÁDIZ: 9. Marismas de Sanlúcar de Barrameda (29S 73408). HUELVA: 10. Marismas de El Rocío. Marisma Madre (29S 72411).

23.2b. *Sarcocornienion alpini* Rivas-Martínez, Lousã, T. E. Díaz, Fernández

González & J. C. Costa 1990

23.2.6. *Halimiono portulacoidis*-*Sarcocornietum alpini* Rivas-Martínez & Costa 1984

Asociación lusitano-andaluza litoral que alcanza el Sector Galaico-Portugués, en áreas frecuentemente inundadas y saladas (Tabla 23).

23.2.7. *Sarcocornietum alpini* Br.-Bl. 1933 corr. Rivas-Martínez, Lousã, T. E. Díaz, Fernández González & J. C. Costa 1990

Comunidad de distribución mediterránea occidental, ubicada en la banda más interna del saladar con encharcamiento permanente. Dominada por el caméfito *Sarcocornia perennis* subsp. *alpini*. Está muy bien representada en los saladares inundables de Punta Entinas-Sabinar (Tabla 24).

Tabla 23. *Halimiono portulacoidis-Sarcocornietum alpini* Rivas-Martínez & Costa 1984
(*Sarcocornienion alpini*, *Arthrocnemion macrostachyi*, *Sarcocornietalia fruticosae*, *Sarcocornietea fruticosae*)

Nº orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Altitud (m.s.m)	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3
Orientación	N	N	NE	N	SW	S	S	SE	NW	SW	SE
Cobertura (%)	60	50	40	60	80	80	70	80	70	60	70
Área (m ²)	10	10	10	10	20	10	10	10	10	10	10
Características de asociación y unidades superiores											
<i>Sarcocornia perennis</i> subsp. <i>alpini</i>	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	2
<i>Halimione portulacoides</i>	2	1	2	2	2	1	2	1	2	+	2
<i>Limonium algarvense</i>	+	+	+	2	.	1	.	1	+	+	.
<i>Limonium ferulaceum</i>	+	.	+	1	.	+	.	.	+	1	.
Compañeras											
<i>Juncus acutus</i>	1	1	+	.	1	.	1	+	.	+	1
<i>Suaeda vera</i>	+	1	1	+	.	.	.	.	+	.	.
<i>Frankenia laevis</i>	.	.	.	1	+	.	+	.	+	.	+

Además: *Limoniastrum monopetalum* + en 1. Localidades: CÁDIZ: 1. Puerto Real. Trocadero (29S 74404). 2. San Fernando. Bahía Sur (29S 75404). 3. Fortaleza de Punta del Boquerón (29S 74403). 4. Sancti Petri. Coto de La Isleta (29S 75403). 5. Marisma del río Barbate-Carretera Zahara (30S 23400). HUELVA: 6. Ayamonte. Punta del Moral (29S 64411). 7. Marismas de El Terrón y del Rompido (29S 66412). 8. Isla de Saltés-El Espigón (29S 68411). CÁDIZ: 9. Marismas de Sanlúcar de Barrameda (29S 73408). HUELVA: 10. Marismas de El Rocío. (29S 72411). SEVILLA: 11. Marismas de Aznalcázar (29S 74865).

Tabla 24. *Sarcocornietum alpini* Br.-Bl. 1933 corr. Rivas-Martínez et al. 1990
(*Sarcocornienion alpini*, *Arthrocnemion macrostachyi*, *Sarcocornietalia fruticosae*, *Sarcocornietea fruticosae*)

Nº orden	1	2	3	4	5	6
Altitud (m.s.m)	1	1	2	2	1	1
Orientación	SW	SW	SW	W	SW	SE
Cobertura (%)	80	60	70	60	50	60
Área (m ²)	20	20	20	20	20	20
Características de asociación y unidades superiores						
<i>Sarcocornia perennis</i> subsp. <i>alpini</i>	2	3	3	3	2	3
<i>Halimione portulacoides</i>	1	+	+	.	+	+
<i>Arthrocnemum macrostachyum</i>	+	1	1	1	+	1
<i>Sarcocornia lagascae</i>	1	.	+	.	.	.
Compañeras						
<i>Juncus acutus</i>	+	.	.	+	1	1
<i>Limonium sinuatum</i>	.	+	.	+	+	.
<i>Tamarix boveana</i>	.	.	+	.	.	.

Además: *Mesembrianthemum nodiflorum* 1 en 1; *Juncus maritimus* 1 en 3; *Cakile maritima* + en 1 y 2; *Atriplex halimus* + en 2. Localidades: ALMERÍA: 1. Almerimar (30S 50009). 2. Marismas de Roquetas de Mar (30S 53406). 3 y 4. Marismas de Cabo de Gata (30S 56406). 5 y 6. Málaga. Desembocadura del Guadalhorce (30S 37405).

23.4. *Suaedion verae* (Rivas-Martínez, Lousã, T. E. Díaz, Fernández González & J. C. Costa 1990) Rivas-Martínez, Fernández González & Loidi 1999.

23.4.3. *Cistancho phelypaeae-Suaedetum verae* Géhu & Géhu-Franck 1977

Asociación dominada por el arbusto *Suaeda vera* al que acompañan otros nanofanerófitos suculentos que prospera en suelos arcillosos secos de la marisma. De distribución lusitano-andaluza litoral (Tabla 25).

Tabla 25. *Cistancho phelypaeae-Suaedetum verae* Géhu & Géhu-Franck 1977
(*Suaedion verae*, *Sarcocornietalia fruticosae*, *Sarcocornietea fruticosae*)

Nº orden	1	2	3	4	5	6	7	8
Altitud (m.s.m)	2	2	1	1	2	1	1	2
Orientación	N	N	NE	NW	SW	S	S	SE
Cobertura (%)	50	50	40	60	50	60	70	60
Área (m ²)	30	30	30	30	20	30	30	30
Características de asociación y unidades superiores								
<i>Suaeda vera</i>	3	2	1	2	3	2	3	2
<i>Cistanche phelypaea</i>	2	1	1	2	1	+	.	+
<i>Limoniastrum monopetalum</i>	.	1	2	1	+	1	1	2
<i>Limonium algarvense</i>	+	+	+	1	+	1	+	.
<i>Halimione portulacoides</i>	1	.	.	+	+	+	1	.
<i>Limbarda crithmoides</i>	1	.	.	+	.	.	+	1
Compañeras								
<i>Juncus acutus</i>	1	1	+	.	1	.	+	1
<i>Limonium sinuatum</i>	.	+	.	1	.	+	.	+
<i>Opuntia dillenii</i>	.	+	.	+	+	.	.	+
<i>Arundo donax</i>	+	.	.	.	+	.	+	+

Además: *Frankenia laevis* + en 1 y 5; *Tamarix canariensis* + en 3 y 4. Localidades: CÁDIZ: 1. Puerto Real. Río San Pedro (29S 74404); 2. San Fernando. Camposoto (29S 75404). 3. Punta del Boquerón. 4. Sancti Petri. Coto de La Isleta (29S 75403). 5. Marismas del río Barbate (30S 23400). HUELVA: 6. Isla Cristina. Punta del Moral (29S 64411). 7. Marismas de El Terrón y del Rompido (29S 66412). 8. Isla de Saltés (29S 68411).

 23.4.8. *Frankenio corymbosae-Suaedetum verae* Alonso & De la Torre 2002

Comunidad dominada por *Suaeda vera* a la que acompañan elementos murciano-almerienses como *Frankenia corymbosa* y *Limonium cossonianum*. Se desarrolla sobre suelos salinos algo nitrificados en los pisos termo y mesomediterráneo con ombroclima semiárido de la provincia Murciano Almeriense. Solo la hemos localizado en los saladares de Punta Sabinar-Punta Entinas. Adjuntamos un inventario realizado en dicha localidad: Almería, Roquetas de Mar, Punta Entinas-Sabinar, alt. 5 m; 10 m². *Suaeda vera* 2, *Frankenia corymbosa* 2, *Limonium cossonianum* +, *Arthrocnemum macrostachyum* +.

 23.b. *Limonietalia* Br.-Bl. & O. Bolós 1958

 23.5. *Limonium confusi* (Br.-Bl. 1933) Rivas-Martínez & Costa 1984

23.5.6. *Limonietum ferulacei* Rothmaler 1943

Asociación de saladares litorales que ocupa suelos limosos o arenosos más secos e interiores en contacto con las comunidades de *Limoniastrum monopetalum* (Tabla 26).

Tabla 26. *Limonietum ferulacei* Rothmaler 1943
(*Limonion confusi*, *Limonietalia*, *Sarcocornietea fruticosae*)

Nº orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Altitud (m.s.m)	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1
Orientación	S	SE	NW	SW	SE	NW	NE	NE	NW	SW
Cobertura (%)	60	60	70	50	60	70	80	90	80	70
Área (m ²)	20	20	30	30	20	20	20	20	20	20
Características de asociación y unidades superiores										
<i>Limonium ferulaceum</i>	2	2	3	2	1	3	3	3	3	2
<i>Limbarða crithmoides</i>	.	1	1	2	2	1	1	1	+	2
<i>Limoniastrum monopetalum</i>	+	1	+	.	+	1	1	+	1	1
<i>Halimione portulacoides</i>	1	.	+	+	.	+	+	.	+	+
Compañeras										
<i>Juncus maritimus</i>	1	1	.	1	1	+	1	1	1	1

Localidades: HUELVA: 1. Marismas de El Terrón y del Rompido (29S 66412). 2. Isla de Saltés (29S 68411). CÁDIZ: 3. Marismas de Sanlúcar de Barrameda (29S 73408). HUELVA: 4. Marismas de El Rocío (29S 72411). 5. SEVILLA: Guadimar-Aznalcázar (29S 74865). CÁDIZ: 6 y 7. Puerto Real. Los Toruños-Río San Pedro (29S 74404) y San Fernando. Punta del Boquerón (29S 74403). 8 y 9. Sancti Petri. Coto de La Isleta (29S 75403). 10. Marismas de Barbate (30S 23400).

23.6. *Limoniastrion monopetali* Pignatti 1953

23.6.2. *Polygono equisetiformis-Limoniastrum monopetali* Rivas-Martínez & Costa in Rivas- Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980

Comunidad de nanofanerófitos y caméfitos halófilos que ocupa las zonas más secas y elevadas de la marisma arcillosa. De distribución lusitano-andaluza litoral y tingitana (Tabla 27).

23.9. *Lygeo sparti-Limonion furfuracei* Rigual 1972

23.9.3. **Limonietum angustibracteato-delicatuli* Rivas-Martínez & Alcaraz in Alcaraz 1984

Asociación halófila que se ubica en los bordes de charcas y lagunas temporales del sector Almeriense (Tabla 28).

Tabla 27. *Polygono-Limoniastrum monopetali* Rivas-Mart. & Costa in Rivas-Martínez et al. 1980
(*Limoniastrum monopetali*, *Limonietalia*, *Sarcocornietea fruticosae*)

Nº orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Altitud (m.s.m)	1	1	1	1	2	1	2	2	2	3	2	2	3
Orientación	NE	NE	NE	NE	NW	NE	SW	S	S	SE	NW	SW	SE
Cobertura (%)	40	60	50	40	50	60	40	70	60	80	70	50	60
Área (m ²)	30	30	30	30	30	30	20	30	30	30	30	30	30
Características de asociación y unidades superiores													
<i>Limoniastrum monopetalum</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
<i>Limonium algarvense</i>	+	+	+	+	.	2	1	+	1	1	+	1	+
<i>Halimione portulacoides</i>	1	1	+	1	1	1	1	+	.	+	.	1	1
<i>Suaeda vera</i>	+	+	.	.	+	.	+	1	+	.	1	.	+
<i>Cistanche phelypaea</i>	+	.	.	+	.	+	.	.	1	+	+	.	.
<i>Limonium ferulaceum</i>	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Compañeras													
<i>Frankenia laevis</i>	1	2	2	1	+	1	+	+	.	+	.	+	.
<i>Polygonum equisetiforme</i>	+	.	+	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.
<i>Salsola vermiculata</i>	1	.	+	+	1	+	.	.	+	.	.	.	.
<i>Arundo donax</i>	+	.	.	+	.	+	.	+	.	+	+	+	.

Además: *Tamarix canariensis* + en 2 y 3; *Limonium diffusum* 2 en 7; *Sarcocornia perennis* 2 en 7. Localidades: CÁDIZ: 1 y 2. Puerto Real. Río San Pedro (29S 74404). 3. San Fernando. Camposoto (29S 75404). 4 y 5. Punta del Boquerón. 6. Chiclana: Caño Zurraque. (29S 75403). 7. Sancti Petri. Coto de La Isleta (29S 75403). 7. Marismas del Río Barbate (30S 23400). HUELVA. 8. Isla Cristina. Punta del Moral (29S 64411). 9. Marismas de El Terrón y del Rompido (29S 66412). 10. Marismas del Odiel (29S 68411). CÁDIZ: 11. Marismas de Sanlúcar de Barrameda (29S 73408). HUELVA: 12. Marismas de El Rocío (29S 72411). SEVILLA: 13. Aznalcázar (29S 74865).

Tabla 28. *Limonietum angustibracteato-delicatuli* Rivas-Martínez & Alcaraz in Alcaraz 1984
(*Lygeo sparti-Limonion angustibracteati*, *Limonietalia*, *Sarcocornietea fruticosae*)

Nº orden	1	2	3	4	5	6
Altitud (m.s.m)	1	2	2	1	2	2
Orientación	SW	SW	SW	S	S	SW
Cobertura (%)	80	60	60	70	40	60
Área (m ²)	20	20	20	20	20	20
Características de asociación y unidades superiores						
<i>Limonium cossonianum</i>	3	3	2	3	2	2
<i>Frankenia corymbosa</i>	2	1	2	2	1	2
<i>Arthrocnemum macrostachyum</i>	+	.	.	+	1	+
<i>Suaeda vera</i>	+	+	.	+	.	+
<i>Halimione portulacoides</i>	+	.	1	.	+	+
<i>Limonium delicatulum</i>	.	+	.	.	1	1
<i>Limbaria crithmoides</i>	.	+	+	.	.	+
<i>Sarcocornia lagascae</i>	.	.	+	+	+	.
Compañeras						
<i>Atriplex glauca</i>	+	.	+	+	.	+

Además: *Tamarix canariensis* + en 2 y 3. Localidades: ALMERÍA: 1 y 2. Punta Del Sabinar (30S 53406); 3 y 4. Almerimar (30S 50009). 5 y 6. Salinas de Cabo de Gata (30S 56406).

24. ***SPARTINETEA MARITIMAE*** Tüxen in Beeftink 1962. Clase de vegetación que agrupa las comunidades de gramíneas rizomatosas del género *Spartina*, colonizadoras de suelos fangosos y limosos del infraestero. Se distribuyen por las costas atlánticas europeas, americanas y noroccidentales africanas.

24.a. ***Spartinetalia maritimae*** Conard 1935

24.1. ***Spartinion maritimae*** Beeftink & Géhu 1973

24.1.2. ***Spartinetum densiflorae*** Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980. Asociación en la que domina el neófito de origen sudamericano *Spartina densiflora*. Se localiza en las costas onubenses (Tabla 29).

Tabla 29 *Spartinetum densiflorae* Rivas-Martínez et al. 1980
(*Spartinion maritimae*, *Spartinetalia maritimae*, *Spartinetea maritimae*)

Nº orden	1	2	3	4
Altitud (m.s.m)	1	1	1	1
Orientación	S	S	SE	NW
Cobertura (%)	70	60	80	70
Área (m ²)	20	20	20	20
Características de asociación y unidades superiores				
<i>Spartina densiflora</i>	4	3	4	3
Compañeras				
<i>Sarcocornia perennis</i> subsp. <i>alpini</i>	+	.	+	+
<i>Arthrocnemum macrostachyum</i>	1	+	+	.
<i>Halimione portulacoides</i>	+	.	1	+

Además: *Juncus maritimus* + en 2 y 3; *Limoniastrum monopetalum* + en 1. Localidades: HUELVA: 1. Isla Canela (29S 64411). 2. Marismas de El Terrón y del Rompido (29S 66412). 3. Huelva: Marismas del Odiel (29S 68411). 4. Almonte. Las Marismillas (29S 73408).

24.1.3. ***Spartinetum maritimae*** Béguinot ex Corillion 1953

Asociación de *Spartina maritima* que se sitúa en los bordes más interiores de las charcas y lagunas permanentes. Se localiza en las costas gaditanas y onubenses (Tabla 30).

Tabla 30. *Spartinetum maritimae* Béguinot ex Corillion 1953
(*Spartinion maritimae*, *Spartinetalia maritimae*, *Spartinetea maritimae*)

Nº orden	1	2	3	4	5	6	7
Altitud (m.s.m)	1	1	1	1	1	1	1
Orientación	NE	NE	N	SW	NW	SE	SW
Cobertura (%)	80	80	90	70	70	60	80
Área (m ²)	20	20	20	20	20	20	20
Características de asociación y unidades superiores							
<i>Spartina maritima</i>	4	4	4	4	3	4	3
Compañeras							
<i>Sarcocornia perennis</i> subsp. <i>perennis</i>	+	+	1	+	1	+	1
<i>Halimione portulacoides</i>	.	+	.	.	.	+	+
<i>Arthrocnemum macrostachyum</i>	.	.	+	+	+	.	.

Localidades: CÁDIZ: 1. San Fernando. Camposoto (29S 75404). 2. Punta del Boquerón. 3. Marismas de Sancti Petri. Coto de La Isleta (29S 75403). 4. Marismas de Barbate (30S 23400). HUELVA: 5. Punta del Moral (29S 64411). 6. El Terrón (29S 66412). 7. Marismas del Odiel (29S 68411).

25. **Thero-Salicornietea** Tüxen in Tüxen & Oberdorfer ex Géhu & Géhu-Frank 1984. Vegetación pionera constituida por terófitos suculentos que se desarrolla en esteros y saladares litorales y continentales inundados periódicamente.

25a. **Thero-Suaedetalia** Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

25.1. **Thero-Suaedion** Br.-Bl in Br.-Bl, Roussine & Nègre 1952

25.1.7. **Suaedo splendidis-Salsoletum sodae** Br.-Bl. 1933

Comunidad formada por terófitos suculentos que se desarrolla sobre suelos arcillosos, salinos y húmedos, muy removidos y nitrificados (Tabla 31).

Tabla 31. *Suaedo splendidis-Salsoletum sodae* Br.-Bl. 1933
(*Thero-Suaedion*, *Thero-Suaedetalia*, *Thero-Salicornietea*)

Nº Orden	1	2	3	4	5
Altitud (m. s. m)	3	2	3	3	3
Orientación	NW	NW	NE	SE	W
Cobertura (%)	60	70	60	60	70
Área (m ²)	5	5	5	5	5
Características de asociación y unidades superiores					
<i>Suaeda splendens</i>	2	3	2	3	1
<i>Salsola soda</i>	2	1	1	2	3
<i>Salicornia patula</i>	+	.	+	.	.
Compañeras					
<i>Sarcocornia perennis</i> subsp. <i>alpini</i>	+	.	.	+	+
<i>Arthrocnemum macrostachyum</i>	+	+	.	.	+
<i>Frankenia laevis</i>	.	.	+	+	.
<i>Frankenia pulverulenta</i>	.	1	+	.	.

Localidades: HUELVA: 1. Marismas de Ayamonte (29S 64411). 2. Marismas de El Rompido (29S 66412). 3. Marismas del Odiel. Punta Umbría. (29S 68411). 4. Marismas de El Rocío (29S 72411). CÁDIZ: Marismas de Sanlúcar de Barrameda (29S 73408).

25b. **Thero-Salicornietalia** Tüxen in Tüxen & Oberdorfer ex Géhu & Géhu-Frank 1984

25.4. **Salicornion patulae** Géhu & Géhu-Frank 1984

25.4.4. **Suaedo spicatae-Salicornietum patulae** Brullo & Furnari ex Géhu & Géhu-Frank 1984 corr. Alcaraz, Ríos, De la Torre, Delgado & Inocencio 1998.

Asociación dominada por las especies *Suaeda spicata* y *Salicornia patula*, que se desarrolla en los claros de matorral de áreas inundadas temporalmente (charcas y lagunas salobres) del litoral mediterráneo (Tabla 32).

25.4.5. *Suaedo splendidis-Salicornietum patulae* Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980 corr. Rivas-Martínez 1991

Comunidades que se sitúan en los promontorios y elevaciones de las charcas y lagunas saladas, por lo que aguantan muy bien las subidas del nivel en invierno. Se distribuye por las costas occidentales de la Península Ibérica. (Tabla 32).

Tabla 32
Suaedo spicatae-Salicornietum patulae (inv. 1)
Suaedo splendidis-Salicornietum patulae (inv. 2-7)
(*Salicornion patulae*, *Thero-Salicornietalia*, *Thero-Salicornietea*)

Nº Orden	1	2	3	4	5	6	7
Altitud (m. s. m)	2	2	2	3	2	3	1
Orientación	SW	NE	SW	SW	NW	SE	SW
Cobertura (%)	60	70	60	60	70	60	80
Área (m ²)	2	2	2	2	2	2	2
Características de asociación y unidades superiores							
<i>Salicornia patula</i>	4	3	3	4	1	3	3
<i>Suaeda albescens</i>	.	2	.	+	.	3	.
<i>Salicornia ramossissima</i>	.	.	+	.	2	.	+
<i>Suaeda spicata</i>	2	.	.	.	.	.	.
Compañeras							
<i>Halimione portulacoides</i>	+	+	+	+	.	.	+
<i>Spartina densiflora</i>	.	+	.	+	+	.	.
<i>Limonium algarvense</i>	.	+	1	.	.	.	+
<i>Sarcocornia perennis</i> subsp. <i>alpini</i>	.	.	.	.	+	+	+
<i>Plantago coronopus</i>	.	.	.	.	+	+	.

Además: *Sporobolus pungens* + en 1; *Frankenia boissieri* + en 3; *Suaeda vera* + en 4; *Salsola soda* 1 en 6. Localidades: ALMERÍA: 1. Marismas de Punta Entinas (30S 53406). HUELVA: 2. Ayamonte. Punta del Moral (29S 64411). 3. Marismas de El Terrón (29S 66412). 4. Marismas del Odiel. (29S 68411). 5. Almonte. (29S 72411). SEVILLA: 6. Aznalcázar (29S 74865). CÁDIZ: 7. Sancti Petri. Coto de La Isleta (29S 75403).

28. **PARIETARIETEA JUDAICAE** Rivas-Martínez in Rivas Goday 1964. Clase que agrupa las comunidades de plantas rupícolas, vivaces, casmofíticas, nitrófilas y subnitrófilas, asociadas a paredes, cuevas y muros en ambientes rurales, pastorales y urbanos de distribución cosmopolita.

28.a. *Parietarietalia judaicae* (Rivas-Martínez 1960) Rivas Goday 1964

28.5. *Lavaterion maritimae* Rivas-Martínez & Cantó 2002

28.5.5. *Rosmarinetum tomentosii* F. Casas & M. López in F. Casas 1972

Asociación mediterránea casmofítica y casmocomofítica, rupícola y subnitrófila litoral caracterizada por la especie *Rosmarinus tomentosus*. Se localiza en el Paraje Natural Acantilados de Maro-Cerro Gordo (Tabla 33).

Tabla 33. *Rosmarinetum tomentosii* F. Casas & M. López in F. Casas 1972
(*Lavaterion maritimae*, *Parietarietalia judaicae*, *Parietarietea judaicae*)

Nº Orden	1	2	3
Altitud (m. s. m)	11	15	53
Orientación	E	W	SW
Cobertura (%)	20	40	30
Área (m ²)	10	10	10
Características de asociación y unidades superiores			
<i>Rosmarinus tomentosus</i>	2	2	1
Compañeras			
<i>Pallenis maritima</i>	2	1	2
<i>Crithmum maritimum</i>	+	+	.
<i>Rosmarinus officinalis</i>	1	.	1
<i>Helichrysum italicum</i>	+	.	+
<i>Asparagus acutifolius</i>	+	+	.
<i>Pinus halepensis</i>	.	+	1
<i>Sedum sedifforme</i>	+	1	.
<i>Chamaerops humilis</i>	.	+	+
<i>Limonium sinuatum</i>	1	.	.

Localidades: GRANADA: 1 y 2. Playa de Cantarriján (30S 43406). 3. Cerro Gordo (30S 43406)

37. PEGANO HARMALAE-SALSOLETEA VERMICULATAE Br.-Bl. & O. Bolós 1958. Clase que agrupa las comunidades de arbustos nitrófilos y halonitrófilos infra-romediterráneos de zonas desérticas, xéricas y pluviestacionales oceánicas o continentales, ombrotipos hiperárido a subhúmedo y amplia distribución mediterránea.

37a. *Salsolo vermiculatae-Peganetalia harmalae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1954

37.2. *Salsolo oppositifoliae-Suaedion mollis* Rigual 1972

37.2.4. *Frankenio laevis-Salsoletum vermiculatae* J. C. Costa in J. C. Costa, Lousã & Espírito Santo 1997.

Vegetación mesofruticosa y nitrófila que soporta la hidromorfía y cierta salinidad temporal (Rivas-Martínez et al. 2011). De distribución Onubense litoral (Tabla 34).

37.2.9. *Withanio frutescentis-Lycietum intricati* Alcaraz, P. Sánchez, De la Torre, Ríos & J. Álvarez 1991

Asociación halo-nitrófila propia de acantilados marinos, dominada por *Withania frutescens* (aunque *Lycium intricatum* también aparece de manera esporádica) y acompañada de especies termófilas y algo nitrófilas. Se localiza en los acantilados existentes entre Málaga y Nerja (Distrito Axarquense) donde alcanza su límite suroccidental, así como en el sector Almeriense Occidental (Tabla 35).

Tabla 34. *Frankenio laevis-Salsoletum vermiculatae* J. C. Costa in J. C. et al. 1997
(*Salsola oppositifoliae-Suaedion mollis*, *Salsola vermiculatae-Peganetalia harmalae*, *Pegano harmalae-Salsoletea vermiculatae*)

Nº Orden	1	2	3	4	5	6
Altitud (m. s. m)	1	2	2	1	2	2
Orientación	SW	SW	SW	S	S	SW
Cobertura (%)	60	60	50	60	40	60
Área (m ²)	20	20	20	20	20	20
Características de asociación y unidades superiores						
<i>Salsola vermiculata</i>	2	2	3	2	2	2
<i>Frankenia laevis</i>	2	1	1	2	3	2
<i>Suaeda vera</i>	1	+	.	.	+	1
<i>Atriplex halimus</i>	.	+	1	+	+	.
Compañeras						
<i>Limoniastrum monopetalum</i>	+	.	+	1	.	1
<i>Arthrocnemum macrostachyum</i>	.	1	+	.	+	.
<i>Limbarda crithmoides</i>	.	+	.	+	.	.
<i>Arundo donax</i>	+	.	+	.	.	+

Localidades: HUELVA: 1, 2 y 3. Ayamonte. Punta del Moral (29S 64411); 4, 5 y 6. Marismas de El Terrón (29S 66412).

Tabla 35. *Withanio frutescentis-Lycietum intricati* Alcaraz et al. 1991
(*Salsola oppositifoliae-Suaedion mollis*, *Salsola vermiculatae-Peganetalia harmalae*, *Pegano harmalae-Salsoletea vermiculatae*)

Nº Orden	1	2	3	4
Altitud (m. s. m)	3	5	18	10
Orientación	S	S	S	S
Cobertura (%)	50	40	50	60
Área (m ²)	20	20	20	20
Características de asociación y unidades superiores				
<i>Withania frutescens</i>	2	3	3	2
<i>Lycium intricatum</i>	1	1	2	2
<i>Salsola vermiculata</i>	.	.	1	+
<i>Salsola oppositifolia</i>	.	.	+	+
Compañeras				
<i>Pistacia lentiscus</i>	1	1	+	.
<i>Asparagus albus</i>	+	1	1	.
<i>Opuntia ficus-indica</i>	+	.	+	.
<i>Agave americana</i>	+	.	+	.

Además: *Yucca aloifolia* + en 2. Localidades: MÁLAGA: 1. Playa del Cañuelo (30S 42406). 2. Cala del Pino (30S 42406). ALMERÍA: 3 y 4. Punta Entinas-Sabinar (30S 53406)

50. **TUBERARIETEA GUTTATAE** (Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952) Rivas Goday & Rivas-Martínez 1963 em Rivas-Martínez 1978. Clase que agrupa las comunidades terofíticas, efímeras y pioneras, de carácter xerófilo y de óptimo mediterráneo (aunque pueden aparecer de manera puntual en la Región Eurosiberiana), que se desarrollan sobre suelos no nitrificados y oligotróficos.

50.b. *Malcolmietalia* Rivas Goday 1958

50.6. *Anthyllido hamosae-Malcolmion lacerae* Rivas Goday 1958 em. Rivas-Martínez 1978

50.6.3. *Linario donyanae-Loeflingietum baeticae* Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980

Asociación constituida por terófitos efímeros, que colonizan de un modo abierto los arenales profundos de las dunas fósiles de Doñana (Rivas-Martínez et al. 1980), aunque también se localiza en otros puntos del distrito Onubense Litoral (Tabla 36).

Tabla 36. *Linario donyanae-Loeflingietum baeticae* Rivas-Martínez et al. 1980
(*Anthyllido-Malcolmion lacerae*, *Malcolmietalia*, *Tuberarietea guttatae*)

Nº Orden	1	2	3	4
Altitud (m. s. m)	5	7	6	8
Orientación	S	S	S	S
Cobertura (%)	40	50	60	50
Área (m ²)	10	10	10	10
Características de asociación y unidades superiores				
<i>Loeflingia baetica</i>	2	2	1	1
<i>Malcolmia triloba</i>	2	1	2	2
<i>Linaria tursica</i>	1	+	+	1
<i>Pseudorlaya minuscula</i>	+	+	.	+
<i>Tolpis barbata</i>	.	+	+	.
<i>Rumex bucephalophorus</i>	1	.	+	.
Compañeras				
<i>Andryala arenaria</i>	.	1	.	+
<i>Ononis sp.</i>	+	.	1	.

Además: *Arenaria algarbiensis* + en 1; *Echium gaditanum* + en 2; *Vulpia fontquerana* + en 1. Localidades: HUELVA: 1-2. Doñana. Cuesta Maneli (29S 71409). 3-4. Doñana. Dunas del Asperillo (29S 70410).

50d. *Cutandietalia maritimae* Rivas-Martínez, Díez Garretas & Asensi 2002

50.7. *Alkanno-Maresion nanae* Rivas Goday ex Rivas Goday & Rivas-Martínez 1963 corr. Díez-Garretas, Asensi & Rivas-Martínez 2001

50.7.7. *Wahlenbergio nutabundae-Loeflingietum pentandrae* Alcaraz, Díez Garretas & Asensi in Ferre, Díez-Garretas & Asensi 1985

Pastizales subulícolas de terófitos de distribución almeriense occidental, que se ubican en suelos arenosos con materia orgánica a sotavento de las formaciones de *Juniperus turbinata* y *Ziziphus lotus*. Presente en Punta Entinas-Sabinar (Tabla 37).

Tabla 37. *Wahlenbergia nutabundae-Loeflingietum pentandrae* Alcaraz et al. in Ferre et al. 1985
(*Alkanno-Maresion nanae, Cutandietalia maritima, Tuberarietea guttatae*)

Nº Orden	1	2	3	4	5	6
Altitud (m. s. m)	1	1	1	1	1	2
Orientación	SW	S	SE	SW	SW	SW
Cobertura (%)	40	30	40	40	30	40
Área (m ²)	5	5	5	5	5	5
Características de asociación y unidades superiores						
<i>Wahlenbergia nutabunda</i>	2	1	2	2	2	1
<i>Loeflingia hispanica</i>	1	2	2	1	2	2
<i>Corynephorus divaricatus</i>	1	2	1	1	1	2
<i>Triplachne nitens</i>	+	.	+	+	.	+
<i>Silene littorea</i> subsp. <i>littorea</i>	.	+	.	.	1	+
Compañeras						
<i>Reichardia tingitana</i>	1	+	+	1	.	.
<i>Senecio gallicus</i>	.	1	1	.	+	1
<i>Vulpia alopecuros</i>	+	.	+	+	+	.

Localidades: ALMERÍA: 1. Punta Entinas (30S 52405). 2. Faro del Sabinar (30S 52406). 3. El Cerrillo (30S 52406).4-6. Playa de Torregarcía (30S 56407).

50.8. *Linarion pedunculatae* Díez-Garretas, Asensi & Esteve in Díez-Garretas 1984

50.8.2. *Triplachno nitentis-Silenetum ramosissimae* Peinado, Martínez Parras, Alcaraz, Garre & de La Cruz 1985.

Comunidad de terófitos efímeros desarrollados en arenas costeras sometidos a influencia marina. Tienen su óptimo en el piso termomediterráneo semiárido-árido del sector Almeriense (Tabla 38).

Tabla 38. *Triplachno nitentis-Silenetum ramosissimae* Peinado et al. 1985
(*Linarion pedunculatae, Cutandietalia maritima, Tuberarietea guttatae*)

Nº Orden	1	2	3	4	5
Altitud (m. s. m)	1	1	1	1	1
Orientación	SW	S	SE	E	SW
Cobertura (%)	40	30	40	40	40
Área (m ²)	5	5	5	5	5
Características de asociación y unidades superiores					
<i>Silene ramosissima</i>	1	2	2	1	1
<i>Silene littorea</i>	1	.	1	1	3
<i>Triplachne nitens</i>	2	+	2	2	+
<i>Pseudorlaya pumila</i>	.	1	.	+	+
<i>Cutandia maritima</i>	.	+	1	.	+
<i>Medicago littoralis</i>	1	.	1	.	.
Compañeras					
<i>Cakile maritima</i>	+	+	.	+	.
<i>Salsola kali</i>	.	+	.	+	+
<i>Euphorbia peplus</i>	.	1	+	.	+
<i>Reichardia tingitana</i>	+	.	+	.	.
<i>Oxalis pes-caprae</i>	.	+	+	.	.

Localidades: ALMERÍA: 1. Punta Entinas (30S 52405). 2. Faro del Sabinar (30S 52406). 3. El Cerrillo (30S 52406). 4. Playa de Los Genoveses (30S 57406). 5. Playa de Torregarcía (30S 56407).

50.8.4. *Ononido variegatae-Linarietum pedunculatae* Diez-Garretas, Asensi & Esteve ex Izco, P. & J. Guitián 1988

Pastizal terofítico de valles interdunares de la franja costera del sur de la península Ibérica. (Tabla 39).

Tabla 39. *Ononido variegatae-Linarietum pedunculatae* Diez-Garretas et al. ex Izco et al. 1988
(*Linarion pedunculatae*, *Cutandietalia maritimae*, *Tuberarietea guttatae*)

Nº Orden	1	2	3	4	5	6
Altitud (m. s. m)	3	3	2	10	2	1
Orientación	S	S	SE	S	W	S
Cobertura (%)	30	40	30	40	30	40
Área (m ²)	4	1	2	1	1	2
Características de asociación y unidades superiores						
<i>Linaria pedunculata</i>	1	1	1	2	1	1
<i>Medicago littoralis</i>	+	1	2	2	+	+
<i>Silene niceensis</i>	+	+	+	+	.	1
<i>Ononis variegata</i>	1	2	.	1	+	1
<i>Pseudorlaya pumila</i>	+	+	1	.	1	1
<i>Silene littorea</i>	+	.	2	1	.	.
Compañeras						
<i>Malcolmia littorea</i>	+	1	.	.	+	1
<i>Arctotheca calendula</i>	+	+	.	1	+	1

Localidades: MÁLAGA: 1. Desembocadura del Guadalhorce (30S 37405). 2. Marbella, Playa de Cabopino (30S 34403). 3. Manilva, playa de Chullera (30S 29402). CÁDIZ: 4. Punta Paloma (30S 25399). 5. Bahía de Cádiz. Playa de Torregorda (29S 74403). 6. Lepe. Playa de la Antilla (29S 66411).

62. *CISTO-LAVANDULETEA STOECHADIS* Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier & Wagner 1940. Clase de vegetación serial proveniente de la degradación de bosques, dehesas y altifruticedas retamoides, dominada por especies de Cistáceas y Lamiáceas de tipo aromáticas, formando cantuesales, jarales, etc. Se extiende por el Mediterráneo occidental y norte de África, desde el piso termo- al supramediterráneo.

62b. *Stauracantho genistoidis-Halimietalia calycini* Rivas-Martínez, Lousã, T.E. Díaz, Fernández-González & J.C. Costa 1990

62.5. *Coremation albi* Rothmaler 1943

62.5.2. *Cisto salviifolii-Ulicetum australis* A.V. Pérez, Nieto & Cabezudo 1993

Jaral con aulagas que se localiza sobre arenas en la franja costera termomediterránea del sector Aljúbico (Tabla 40).

Tabla 40. *Cisto salviifolii-Ulicetum australis* A.V. Pérez, Nieto & Cabezudo 1993
(*Coremation albi*, *Stauracantho genistoidis-Halimietalia calycini*, *Cisto-Lavanduletea stoechadis*)

Nº Orden	1	2	3	4
Altitud (m. s. m)	8	9	11	10
Orientación	E	SE	SE	SE
Cobertura (%)	60	70	60	60
Área (m ²)	20	20	20	20
Características de asociación y unidades superiores				
<i>Ulex australis</i>	2	3	2	2
<i>Cistus salviifolius</i>	1	1	2	1
<i>Cistus crispus</i>	+	.	+	+
Compañeras				
<i>Chamaerops humilis</i>	1	+	1	1
<i>Calicotome villosa</i>	1	+	1	1
<i>Pistacia lentiscus</i>	+	1	1	.
<i>Rosmarinus officinalis</i>	1	+	.	+
<i>Rubia peregrina</i>	.	+	+	.
<i>Asparagus aphyllus</i>	.	.	+	1

Además: *Retama sphaerocarpa* + en 3, *Phagnalon saxatile* 1 en 1.

Localidades: CÁDIZ: 1 y 2. Torre de Benalmesí (30S 27399). 3 y

4. Punta Carnero (30S 28399)

62.5.4. *Fumano juniperinae-Cistetum crispum* I. Sánchez & Galán 1996

Jaral-tomillar termomediterráneo seco, localizado sobre arenas con un sustrato superficial de guijarros del sector Onubense litoral, que llega hasta la parte más occidental de la provincia de Cádiz. Sólo se ha localizado en el P.N. Bahía de Cádiz y su entorno (Tabla 41).

Tabla 41. *Fumano juniperinae-Cistetum crispum* I. Sánchez & Galán 1996
(*Coremation albi*, *Stauracantho genistoidis-Halimietalia calycini*, *Cisto-Lavanduletea stoechadis*)

Nº Orden	1	2	3	4
Altitud (m. s. m)	2	3	4	3
Orientación	E	SE	SE	E
Cobertura (%)	60	70	60	80
Área (m ²)	10	10	10	10
Características de asociación y unidades superiores				
<i>Halimium halimifolium</i>	1	1	+	1
<i>Cistus crispus</i>	2	3	2	2
<i>Fumana juniperina</i>	.	.	2	1
Compañeras				
<i>Klasea monardii</i>	1	1	1	+
<i>Eryngium dilatatum</i>	2	1	.	1
<i>Genista triacanthos</i>	+	.	+	+
<i>Pistacia lentiscus</i>	1	+	+	.
<i>Chamaerops humilis</i>	1	1	1	.

Además: *Allium pruinaum* + en 4. Localidades: CÁDIZ: 1 y 2. Puerto Real. Los Toruños (29S 74404). 3. Chiclana. Pinar de San José-La Barrosa (29S 76403). 4. Conil. Pinares de Roche (29S 75730).

62.5.6. *Halimio halimifolii-Stauracanthetum genistoidis* Rivas-Martínez 1979

Comunidad fruticosa y psamófila también llamada “monte blanco”, que está constituida por caméfitos xerófilos que se desarrollan sobre paleodunas y arenales costeros termo-mesomediterráneos del distrito Onubense litoral (Tabla 42).

Tabla 42. *Halimio halimifolii-Stauracanthetum genistoidis* Rivas-Martínez 1979
(*Coremation albi*, *Stauracantho genistoidis-Halimietalia calycini*, *Cisto-Lavanduletea stoechadis*)

Nº Orden	1	2	3	4	5	6
Altitud (m. s. m)	3	2	5	9	8	9
Orientación	S	SW	S	S	SW	SW
Cobertura (%)	60	50	70	50	60	50
Área (m ²)	30	30	30	30	30	30
Características de asociación y unidades superiores						
<i>Stauracanthus genistoides</i>	2	1	2	2	2	3
<i>Halimium halimifolium</i>	3	2	2	3	2	2
<i>Cistus salviifolius</i>	+	1	1	+	1	.
<i>Halimium calycinum</i>	.	.	+	+	1	.
Compañeras						
<i>Pinus pinea</i>	1	1	1	1	2	1
<i>Pistacia lentiscus</i>	1	1	1	+	1	1
<i>Helichrysum picardii</i>	1	+	1	.	+	1
<i>Juniperus turbinata</i>	1	.	+	1	1	+
<i>Osyris lanceolata</i>	+	.	.	+	+	1
<i>Armeria velutina</i>	.	.	+	+	.	.

Además: *Juniperus macrocarpa* + en 1, *Thapsia villosa* + en 3 y *Armeria velutina* + en 3 y 4. Localidades: HUELVA: 1. Pinares de Punta Umbría (29S 67411). 2. Marismas del Odiel. Isla de Saltés (29S 68411). 3. Doñana. Cuesta Maneli (29S 71409). 4. Doñana. Acantilado del Asperillo (29S 70410). 5 y 6. Doñana. El Acebuchal (29S 72409).

62.5.8. *Thymo albicantis-Stauracanthetum genistoidis* Galán, I. Sánchez & Vicente 1997

Comunidad fruticosa desarrollada sobre arenas litorales termo-mesomediterránea de los sectores Onubense y Gaditano litoral, con endemismos como *Stauracanthus genistoides* y *Thymus albicans* (Tabla 43).

Tabla 43. *Thymo albicantis-Stauracanthetum genistoidis* Galán, I. Sánchez & Vicente 1997
(*Coremation albi*, *Stauracantho genistoidis-Halimietalia calycini*, *Cisto-Lavanduletea stoechadis*)

Nº Orden	1	2	3	4	5	6
Altitud (m. s. m)	6	7	7	6	118	109
Orientación	W	SW	E	SE	SW	W
Cobertura (%)	60	50	60	50	70	60
Área (m ²)	40	40	40	40	30	40
Características de asociación y unidades superiores						
<i>Thymus albicans</i>	3	2	3	3	2	2
<i>Stauracanthus genistoides</i>	3	3	2	1	3	2
<i>Halimium halimifolium</i>	1	1	+	.	1	+
<i>Armeria macrophylla</i>	1	+	+	.	+	+
<i>Cistus crispus</i>	1	+	.	+	.	1
<i>Cistus salviifolius</i>	+	.	+	1	+	.
<i>Ulex australis</i>	.	+	.	+	.	.
Compañeras						
<i>Pinus pinea</i>	1	2	1	1	2	2
<i>Juniperus turbinata</i>	.	+	+	.	1	+
<i>Osyris lanceolata</i>	.	+	+	.	+	+
<i>Pistacia lentiscus</i>	+	.	+	.	1	+
<i>Teucrium fruticans</i>	.	.	+	+	+	+
<i>Thapsia villosa</i>	+	.	.	+	1	.

Localidades: CÁDIZ: 1 y 2. Sanlúcar de Barrameda. Pinar de La Algaida. (29S 74408);
3, 4. Chiclana. Pinar del Hierro (29S 76403). 5, 6. Acantilados de Barbate (30S 23400).

64. **ROSMARINETEA OFFICINALIS** Rivas-Martínez, T.E. Díaz, F. Prieto, Loidi & Penas 2002. Clase que agrupa las comunidades de fruticedas abiertas (tomillares, romerales, etc), muy ricas en especies y que presenta su óptimo en España. Desarrolladas en bioclimas infra-oromediterráneos de áridos a húmedos, son muy frecuentes en territorios mediterráneos ibéricos, tirrénicos y norteafricanos.

64d. *Anthyllidetalia terniflorae* Rivas Goday, Rigual, Esteve, Borja & Rivas-Martínez in Rivas Goday & Borja 1961

64.11. *Thymo moroderi-Sideritidion leucanthae* O. Bolòs 1957 corr. Alcaraz, T.E. Díaz, Rivas-Martínez & P. Sánchez 1989

64.11b. *Helianthemo almeriensis-Sideritidenion pusillae* (Alcaraz, T.E. Díaz, Rivas-Martínez & P. Sánchez 1989) Rivas-Martínez 2002

64.11.11. *Teucrio belionis-Helianthemetum scopulorum* Peinado, Martínez Parras, Alcaraz, Garre & de la Cruz 1985

Tomillar infra-termomediterráneo, árido-semiárido, muy abierto frecuente en las arenas litorales del distrito Almeriense occidental (Tabla 44).

Tabla 44. *Teucrio belionis-Helianthemum scopulorum* Peinado et al. 1985
(*Helianthemum almeriense-Sideritidenion pusillae*, *Thymo moroderi-Sideritidion leucanthae*,
Anthyllidetalia terniflorae, *Rosmarinetea officinalis*)

Nº Orden	1	2	3	4	5	6
Altitud (m. s. m)	1	1	1	3	2	2
Orientación	SW	S	SE	SW	SW	SW
Cobertura (%)	60	70	50	60	60	50
Área (m ²)	5	5	5	5	5	5
Características de asociación y unidades superiores						
<i>Helianthemum almeriense</i>	3	3	3	2	3	2
<i>Teucrium dunense</i>	1	+	1	+	1	1
<i>Thymus hyemalis</i>	2	+	.	2	1	2
<i>Teucrium eriocephalum</i> subsp. <i>almeriense</i>	1	.	1	1	2	.
Compañeras						
<i>Helichrysum stoechas</i> var. <i>maritimum</i>	+	1	1	+	1	+
<i>Thymelaea hirsuta</i>	.	+	+	1	+	.
<i>Launea fragilis</i>	+	1	.	+	.	+
<i>Frankenia corymbosa</i>	+	.	.	+	.	+
<i>Salsola oppositifolia</i>	.	+	+	.	.	+

Localidades: ALMERÍA: 1. Punta Entinas (30S 52405). 2. Faro del Sabinar (30S 52406). 3. El Cerrillo (30S 52406). 4-6. Retamar (30S 56407).

65. **CYTISETEA SCOPARIO-STRIATI** Rivas-Martínez 1974. Clase que incluye comunidades edafoxerófilas de micro y nanofanerófitos retamoides, muy ricas en especies endémicas ibéricas (que se empobrecen en la vertiente atlántica), formando piornales, retamares y escobonales sobre suelos ácidos. Se desarrollan en los pisos infra-oromediterráneo de semiárido a húmedo.

65.a. *Cytisetalia scopario-striati* Rivas-Martínez 1974

65.8. *Retamion monospermae* Rivas-Martínez & Cantó 2002

65.8.1. *Pycnocomono rutaefolii-Retametum monospermae* Pérez Chiscano
1983

Comunidad arbustiva retamoide desarrollada sobre arenas litorales, pobre en especies y dominada por *Retama monosperma*, que constituyen el manto y etapa de sustitución de los enebrales o sabinares sobre dunas del sector Gaditano-Onubense Litoral (Tabla 45).

Tabla 45. *Pycnocomono rutaefolii-Retametum monospermae* Pérez Chiscano 1983
(*Retamion monospermae*, *Cytisetalia scopario-striati*, *Cytisetea scopario-striati*)

Nº Orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Altitud (m. s. m)	2	1	2	3	4	2	2	117	109	6	10
Orientación	S	S	S	S	NE	W	SW	W	SW	SW	S
Cobertura (%)	50	60	50	60	70	70	60	60	60	40	40
Área (m ²)	20	20	20	20	10	10	20	20	20	20	20
Características de asociación y unidades superiores											
<i>Retama monosperma</i>	3	3	2	2	2	3	3	2	3	2	3
<i>Pycnocomom rutifolium</i>	1	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.
Compañeras											
<i>Malcolmia littorea</i>	1	+	1	+	+	+	1	+	1	1	1
<i>Centaurea polyacantha</i>	+	1	.	+	+	1	+	.	1	+	+
<i>Opuntia dillenii</i>	1	+	+	.	1	1	2	1	+	+	+
<i>Reichardia gaditana</i>	+	1	.	+	+	.	.	+	.	.	+
<i>Andryala arenaria</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.
<i>Carduus myriacanthus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Agave americana</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	+
<i>Cortaderia selloana</i>	+	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Yucca aloifolia</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.

Además: *Oenothera glazioviana* + en 4; *Solanum linneanum* + en 2 y 4. Localidades: HUELVA: 1. Playas de Isla Cristina (29S 65411). 2. Flecha del Rompido (29S 66411). 3. Playa de Punta Umbría (29S 67411). 4. Marismas del Odiel. Isla de Saltés (29S 68411). CÁDIZ: 5. Puerto Real, Los Toruños (29S 74404). 6. Bahía de Cádiz, Punta del Boquerón (29S 75403). 7. Sancti Petri. Coto de la Isleta (29S 75403). 8 y 9. Acantilados de Barbate (30S 23400; 29S 76400). 10. Dunas de Bolonia (30S 24399). 11. Punta Paloma (30S 25399).

70. **NERIO-TAMARICETEA** Br.-Bl. & O. Bolòs 1958. Clase que agrupa comunidades dominadas por microfanerófitos o gramíneas que se desarrollan en cauces fluviales, ramblas y saladares con amplios estiajes. Prosperan en bioclimas infra-supramediterráneos, áridos-secos de las regiones Mediterránea (*Tamaricetalia*), Saharo-Nortearábica e Irano-Turánica.

70a. *Tamaricetalia* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958 em. Izco, Fernández González & A. Molina 1984

70.1. *Tamaricion africanae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

70.1.2. *Polygono equisetiformis-Tamaricetum africanae* Rivas-Martínez & Costa in Rivas- Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980

Comunidad en la que domina *Tamarix africana* que se desarrolla en suelos arenosos o arcillosos de cauces de arroyos o ríos que soportan un fuerte estiaje (Tabla 46).

70.3. *Tamaricion boveano-canariensis* Izco, Fernández-González & A. Molina 1984

70.3.3. *Inulo crithmoidis-Tamaricetum boveanae* Izco, Fernández-González & A. Molina 1984 [*Lycio intricati-Tamaricetum canariensis* Alcaraz 1984]

Asociación edafohigrófila iberolevantina dominada por *Tamarix boveana* y/o *T. canariensis* de lagunas salobres y ramblas (Tabla 47).

Tabla 46. *Polygono-Tamaricetum africanae* Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez et al. 1980 (*Tamaricion africanae, Tamaricetalia, Nerio-Tamaricetea*)

Nº Orden	1	2	3	4	5
Altitud (m. s. m)	2	2	3	2	2
Orientación	NW	SW	SE	S	SW
Cobertura (%)	70	50	60	70	80
Área (m ²)	20	20	20	20	20
Características de asociación y unidades superiores					
<i>Tamarix africana</i>	3	2	2	3	3
<i>Polygonum equisetiforme</i>	1	+	1	1	+
Compañeras					
<i>Phragmites australis</i>	1	1	1	2	2
<i>Arundo donax</i>	1	1	.	2	2
<i>Scirpus maritimus</i>	+	+	.	+	.
<i>Frankenia laevis</i>	+	.	+	.	.

Localidades: HUELVA: 1, 2 y 3. Marismas de El Rocío-Marisma Madre (29S 72411). MÁLAGA: 4 y 5. Desembocadura del Guadalhorce. Laguna Grande y Laguna de La Casilla (30S 37405).

Tabla 47. *Inulo crithmoidis-Tamaricetum boveanae* Izco, Fernández-González & A. Molina 1984 (*Tamaricion boveano-canariensis, Tamaricetalia, Nerio-Tamaricetea*)

Nº orden	1	2	3	4	5	6
Altitud (m.s.m)	1	2	2	1	2	2
Orientación	SW	SW	SW	S	S	SW
Cobertura (%)	80	60	60	70	40	60
Área (m ²)	20	20	20	20	20	20
Características de asociación y unidades superiores						
<i>Tamarix canariensis</i>	3	2	2	3	2	2
<i>Tamarix boveana</i>	.	.	.	.	1	+
Compañeras						
<i>Phragmites australis</i>	+	+	+	+	1	+
<i>Arthrocnemum macrostachyum</i>	+	1	2	1	.	+
<i>Suaeda vera</i>	+	+	.	+	1	.
<i>Atriplex halimus</i>	.	+	+	+	+	.
<i>Juncus maritimus</i>	1	.	1	+	+	.
<i>Sarcocornia lagascae</i>	+	.	1	.	.	1
<i>Limonium cossonianum</i>	1	.	+	.	.	+
<i>Arundo donax</i>	.	+	.	.	+	.

Además: *Mesembrianthemum nodiflorum* + en 1; *Frankenia corymbosa* 1 en 4; *Limonium monopetalum* + en 2; *Lycium intricatum* + en 5. Localidades: ALMERÍA: 1 y 2. Punta Del Sabinar (30S 53406); 3 y 4. Almerimar (30S 50009) 5 y 6. Salinas de Cabo de Gata (30S 56406).

75. **QUERCETEA ILICIS** Br.-Bl. ex A. & O. Bolòs 1950. Clase que incluye los bosques y microbosques de encinas, quejigos, alcornoques, etc., xerófilos, esclerófilos y marcescentes, infra-supramediterráneos y submediterráneos, de áridos a húmedos y distribución circunmediterránea y eurosiberiana meridional relictas.

75a. **Quercetalia Ilicis** Br.-Bl. ex Molinier 1934

75.3. **Quercu rotundifoliae-Oleion sylvestris** Barbéro, Quézel & Rivas-Martínez in Rivas-Martínez, Costa & Izco 1986

75.3.17. **Aro neglecti-Quercetum suberis** Rivas-Martínez & Díez-Garretas 2011

Alcornocales termomediterráneos seco-subhúmedos que tienen su óptimo en las paleodunas de la provincia Lusitano-Andaluza Litoral (Tabla 48).

Tabla 48. **Aro neglecti-Quercetum suberis** Rivas-Martínez & Díez-Garretas 2011
(*Quercu rotundifoliae-Oleion sylvestris*, *Quercetalia Ilicis*, *Quercetea ilicis*)

Nº Orden	1	2	3	4	5
Altitud (m. s. m)	128	129	128	34	36
Orientación	N	NW	NW	SW	S
Cobertura (%)	60	50	60	70	50
Área (m ²)	50	50	50	50	50
Características de asociación y unidades superiores					
<i>Quercus suber</i>	3	2	2	2	2
<i>Pistacia lentiscus</i>	1	1	1	1	2
<i>Rubia peregrina</i>	1	+	.	.	.
<i>Phillyrea angustifolia</i>	+	.	1	1	+
<i>Rhamnus alaternus</i>	+	.	1	+	.
<i>Arum italicum</i>	+	.	.	.	.
Compañeras					
<i>Cistus salviifolius</i>	1	+	.	+	1
<i>Lavandula stoechas</i>	+	.	+	.	+
<i>Stauracanthus genistoides</i>	.	+	+	.	.

Localidades: CÁDIZ: 1-3. Barbate. P.N. La Breña y Marismas del Barbate. Arroyo Mondragón (30S 23401). MÁLAGA: 4 Y 5. Marbella, Las Chapas (30S 34404)

75b. **Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni** Rivas-Martínez 1975

75.5. **Asparago albi-Rhamnion oleoidis** Rivas Goday ex Rivas-Martínez 1975

75.5.11. **Cneoro tricocci-Buxetum balearicae** Rivas Goday & Rivas-Martínez 1969

Asociación edafoxerófila, calco-dolomítica, almijarensis de *Buxus balearica* y *Cneorum tricoccum*. Muy frecuente en los acantilados costeros del litoral oriental de Málaga y Granada (Tabla 49).

75.8. **Periplocion angustifoliae** Rivas-Martínez 1975

75.8.4. **Ziziphium loti* Rivas Goday & Bellot 1944

Comunidad dominada por *Ziziphus lotus* que se desarrolla en cuencas endorreicas, glaciais y dunas del piso termomediterráneo árido-semiárido del sector Almeriense (Tabla 50).

Tabla 49. *Cneoro tricocci-Buxetum balearicae* Rivas Goday & Rivas-Martínez 1969
(*Asparago albi-Rhamnion oleoidis*, *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni*, *Quercetea ilicis*)

Nº Orden	1	2	3	4
Altitud	29	20	41	48
Orientación	SW	SE	E	SE
Cobertura (%)	60	60	50	60
Área (m ²)	30	30	30	30
Características de asociación y unidades superiores				
<i>Buxus balearica</i>	3	3	3	2
<i>Cneorum tricoccon</i>	1	2	1	2
<i>Pinus halepensis</i>	2	1	2	1
<i>Pistacia lentiscus</i>	1	+	+	1
<i>Chamaerops humilis</i>	1	+	+	.
<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i>	1	+	.	+
<i>Maytenus senegalensis</i> subsp. <i>europaeus</i>	+	+	.	+
<i>Ephedra fragilis</i>	+	+	.	.
<i>Rhamnus lycioides</i> subsp. <i>laderoi</i>	.	1	.	+
Compañeras				
<i>Rosmarinus officinalis</i>	2	1	2	1
<i>Anthyllis cytisoides</i>	1	1	+	.
<i>Genista umbellata</i> subsp. <i>equisetiformis</i>	1	+	+	.
<i>Ulex parviflorus</i> subsp. <i>willkommii</i>	1	.	+	+
<i>Thymelaea hirsuta</i>	.	1	+	+

Localidades: MÁLAGA: 1, 2. Nerja. Torre de El Cañuelo (30S 42406). GRANADA: 3 y 4. La Herradura. Bajada a Cantarriján (30S 43406)

Tabla 50. *Ziziphium loti* Rivas Goday & Bellot 1944
(*Periplocion angustifoliae*, *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni*, *Quercetea ilicis*)

Nº Orden	1	2	3	4
Altitud (m. s. m)	2	3	2	2
Orientación	SW	SW	SW	SW
Cobertura (%)	60	50	70	40
Área (m ²)	50	50	50	50
Características de asociación y unidades superiores				
<i>Ziziphus lotus</i>	3	2	3	2
<i>Asparagus horridus</i>	1	+	.	.
<i>Rubia peregrina</i> subsp. <i>longifolia</i>	1	.	1	1
<i>Asparagus albus</i>	.	+	+	.
Compañeras				
<i>Salsola oppositifolia</i>	+	1	.	+
<i>Launea arborescens</i>	+	.	+	+
<i>Teucrium dunense</i>	1	+	+	.
<i>Lygeum spartum</i>	1	.	1	+
<i>Agave americana</i>	.	1	+	.
<i>Agave sisalana</i>	+	+	.	+
<i>Arundo donax</i>	+	.	1	+

Localidades: ALMERÍA: 1-4. Retamar (30S 56407).

75.9. *Juniperion turbinatae* Rivas-Martínez 1975 corr. Rivas-Martínez 1987

75.9.7. **Osyrio quadripartitae-Juniperetum turbinatae* Rivas-Martínez ex Rivas-Martínez, Lousã, T.E. Díaz, Fernández-González & J.C. Costa 1990

Comunidad edafoixerófila litoral, termomediterránea seca, formada por micro y nanofanerófitos en los que domina la sabina caudada (*Juniperus turbinata*), que prospera sobre dunas y paleodunas de la provincia Lusitano-Andaluza Litoral, presentando su límite de distribución más oriental en el Monumento Natural Dunas de Artola (Tabla 51).

Tabla 51. *Osyrio quadripartitae-Juniperetum turbinatae* Rivas-Martínez ex Rivas-Martínez et al. 1990 (*Juniperion turbinatae*, *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni*, *Quercetea ilicis*)

Nº Orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Altitud (m. s. m)	6	7	7	118	12	2	3	2	7	6
Orientación	S	E	E	SW	S	S	S	S	S	S
Cobertura (%)	80	70	60	80	70	50	60	40	50	50
Área (m ²)	80	50	50	50	80	80	80	80	80	100
Características de asociación y unidades superiores										
<i>Juniperus turbinata</i>	3	3	3	3	2	2	3	2	3	2
<i>Chamaerops humilis</i>	+	.	.	1	1	1	1	+	1	+
<i>Pistacia lentiscus</i>	1	.	.	2	2	1	2	+	2	2
<i>Osyris lanceolata</i>	.	1	1	1	1	1	1	.	+	+
<i>Rhamnus oleoides</i>	2	1	.	1	.	.	+	.	+	.
<i>Juniperus macrocarpa</i>	.	1	.	2	.	1	+	.	.	.
<i>Olea europea</i> var. <i>sylvestris</i>	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.
Compañeras										
<i>Rosmarinus officinalis</i>	.	2	.	2	+	.	.	+	.	.
<i>Ammophila arenaria</i> subsp. <i>australis</i>	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.
<i>Silene littorea</i>	+	.	.	.	.	1	+	.	.	+
<i>Crucianella maritima</i>	.	+	+	.	.	+	.	.	+	.
<i>Ononis variegata</i>	1	.	.	.	.	.	+	+	.	.

Además: *Anchusa calcarea* + en 1, 7 y 8; *Delphinium nanum* + en 1 y 6; *Sedum sediforme* + en 1 y 8; *Lobularia maritima* + en 3; *Centaurea polyacantha* + en 3; *Halimium halimifolium* 2 en 4; *Pancreatium maritimum* + en 6. Localidades: MÁLAGA: 1. Marbella, Dunas de Artola (30S 34403); CÁDIZ: 2. Tómbolo de Trafalgar (29S 76400). 3. Puerto Real, Los Toruños (29S 74404). 4. Acantilados de Barbate (30S 23400). 5. Punta Paloma (30S 25399). HUELVA: 6. El Rompido (29S 66411). 7. Playa de Punta Umbría (29S 67411). 8. Marismas del Odiel, Playa del Espigón (29S 68411). 9. Doñana, Dunas del Asperillo (29S 70410). 10. Doñana, Dunas de Matalascañas (29S 72409).

75.9.8. **Rhamno angustifoliae-Juniperetum turbinatae* Rivas-Martínez ex Freitag 1971

Sabinares termomediterráneos semiáridos que se asientan en las dunas estables de la provincia Murciano-Almeriense. Presente en el Paraje Natural Punta Entinas-Sabinar (Tabla 52).

Tabla 52. *Rhamno angustifoliae-Juniperetum turbinatae* Rivas-Martínez ex Freitag 1971
(*Juniperion turbinatae*, *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni*, *Quercetea ilicis*)

Nº Orden	1	2	3
Altitud (m. s. m)	2	1	2
Orientación	SW	SW	SW
Cobertura (%)	60	40	60
Área (m ²)	80	80	80
Características de asociación y unidades superiores			
<i>Juniperus turbinata</i>	3	3	2
<i>Pistacia lentiscus</i>	2	1	1
<i>Rhamnus oleoides</i> var. <i>angustifolia</i>	+	+	.
<i>Ephedra fragilis</i>	+	.	2
<i>Lycium intricatum</i>	1	1	.
<i>Rubia peregrina</i> subsp. <i>longifolia</i>	.	+	+
Compañeras			
<i>Helichrysum stoechas</i> var. <i>maritimum</i>	2	1	2
<i>Limonium sinuatum</i>	1	1	2
<i>Salsola oppositifolia</i>	+	+	+
<i>Teucrium dunense</i>	+	+	1
<i>Rosmarinus officinalis</i>	+	+	.
<i>Phagnalon rupestre</i>	1	.	1
<i>Ononis ramossisima</i>	+	.	1

Además: *Frankenia corymbosa* 1 en 1; *Thymelaea hirsuta* 1 en 1; *Atriplex halimus* + en 1; *Lotus creticus* 1 en 3; *Launea arborescens* + en 2; *Cyperus capitatus* + en 3. Localidades: ALMERÍA: 1-3. Paraje Natural Punta Entinas-Sabinar (30S 520406).

75.9.9. **Rhamno oleoidis-Juniperetum macrocarpae* Rivas-Martínez 1965

Asociación termomediterránea atlántica, constituida fundamentalmente por nano y microfanerófitos adaptada a la influencia aerohalina, donde domina la especie *Juniperus macrocarpa*. Esta comunidad sólo se conoce de las costas gaditanas y onubenses. Representa la comunidad permanente paraclimácica de las dunas fijas externas. (Tabla 53).

Tabla 53. *Rhamno oleoidis-Juniperetum macrocarpae* Rivas-Martínez 1965
(*Juniperion turbinatae*, *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni*, *Quercetea ilicis*)

Nº Orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Altitud (m. s. m)	3	4	2	3	8	9	15	2	7	17	117	8	12
Orientación	S	S	S	E	S	S	S	W	NE	W	SW	SW	S
Cobertura (%)	60	70	40	70	60	60	50	60	70	70	75	60	70
Área (m ²)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Características de asociación y unidades superiores													
<i>Juniperus macrocarpa</i>	3	3	2	3	3	3	2	2	3	2	3	2	2
<i>Pistacia lentiscus</i>	2	2	1	2	2	2	1	2	1	1	2	1	1
<i>Juniperus turbinata</i>	2	3	1	2	3	2	2	2	2	.	2	.	2
<i>Osyris lanceolata</i>	+	1	.	.	+	1	+	1	.	+	1	.	1
Compañeras													
<i>Cistus salvifolius</i>	1	1	+	+	.	1	.	1	+	1	+	1	1
<i>Malcomia littorea</i>	.	+	1	+	+	.	1	+	1	.	+	1	.
<i>Helichrysum picardii</i>	1	2	+	1	+	1	.	1	.	+	1	.	+
<i>Pancratium maritimum</i>	1	+	+	1	.	+	1	.	+	.	.	+	.
<i>Armeria pungens</i>	+	.	.	+	1	+	+	.	+	.	.	+	+
<i>Corema album</i>	+	+	.	+	.	+	.	.	+	+	.	+	+
<i>Ammophila arenaria</i> subsp. <i>australis</i>	+	.	+	1	1	.	+	.	.	.	.	+	.
<i>Acacia saligna</i>	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+
<i>Austrocylindropuntia subulata</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.
<i>Carpobrotus edulis</i>	.	.	.	.	1	+	.	.	+	+	+	.	.
<i>Lantana camara</i>	+	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Opuntia dillenii</i>	+	1	.	+	.	.	.	+	.	.	.	+	.
<i>Oxalis pes-caprae</i>	.	+	.	+	.	+	1	.	.	.	.	+	+
<i>Yucca aloifolia</i>	.	.	+	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.

Además: *Anagallis monelli* + en 2. Localidades: HUELVA: 1. Flecha del Rompido (29S 66411). 2. Playa Punta Umbría (29S 67411). 3. Marismas del Odiel, El Espigón (29S 68411). 4. Doñana, Cuesta Maneli (29S 71409). 5. Doñana, Dunas del Asperillo (29S 70410). 6 y 7. Dunas de Matalascañas-La Algaida (29S 72409). CÁDIZ: 8. Bahía de Cádiz, Los Toruños (29S 74404). 9. Barbate, Tómbolo de Trafalgar (30S 76400). 10 y 11. Barbate. Acantilados de La Breña (30S 23400; 29S 76400). 12. Dunas de Bolonia (30S 24399). 13. Punta Paloma (30S 25399).

75.9.11. **Chamaeropo humilis-Juniperetum navicularis* Sánchez García, Sánchez Gullón, Linares Perea & Galán de Mera 2014

Arbustedas termomediterráneas con ombroclima seco, que se asientan sobre las paleodunas de origen plio-cuaternario del sector Gaditano-Onubense litoral, con *Juniperus navicularis* y *Thymus albicans* como especies características (Sánchez García et al. 2014). Aunque esta comunidad no está en los Espacios Naturales considerados, se encuentra muy próxima al Parque Natural Bahía de Cádiz (Tabla 54).

Tabla 54. *Chamaeropo humilis-Juniperetum navicularis* Sánchez García et al. 2014
(*Juniperion turbinatae*, *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni*, *Quercetea ilicis*)

Nº Orden	1	2	3	4
Altitud (m. s. m)	15	15	7	6
Orientación	E	E	E	SE
Cobertura (%)	80	70	70	50
Área (m ²)	80	80	50	50
Características de asociación y unidades superiores				
<i>Juniperus navicularis</i>	4	4	3	2
<i>Chamaerops humilis</i>	2	2	1	1
<i>Pistacia lentiscus</i>	2	2	1	+
<i>Quercus coccifera</i>	3	3	1	.
<i>Daphne gnidium</i>	1	1	.	.
<i>Phyllirea angustifolia</i>	1	1	.	.
<i>Myrtus communis</i>	3	1	.	.
Compañeras				
<i>Halimium halimifolium</i>	1	+	1	1
<i>Pinus pinea</i>	1	.	1	1
<i>Cistus salviifolius</i>	1	1	.	+
<i>Asphodelus serotinus</i>	+	.	+	+
<i>Thapsia villosa</i>	.	1	+	+
<i>Thymus albicans</i>	+	.	.	+

Además: *Rhamnus oleoides* 1 en 1; *Aristolochia baetica* 1 en 1; *Cladonia mediterranea* 1 en 1; *Stauracanthus genistoides* + en 1 y 3. Localidades: CÁDIZ: 1-4. Puerto Real, Dehesa Las Yeguas (29S 75404).

75.10. *Rubio longifoliae-Coremation albi* Rivas-Martínez in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980

75.10.1. *Rubio longifoliae-Corematetum albi* Rivas-Martínez in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980

Comunidad arbustiva de pequeña talla formada por nanofanerófitos y algunas lianas que colonizan las dunas litorales mediterráneo-iberoatlánticas. Las especies dominantes son *Corema album* y *Rubia longifolia*. Constituye la orla de sabinares y enebrales costeros. Tiene una distribución lusitano-andaluza litoral (Tabla 55).

Tabla 55. *Rubio longifoliae-Corematetum albi* Rivas-Martínez in Rivas-Martínez et al. 1980
(*Rubio longifoliae-Coremation albi*, *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni*, *Quercetea ilicis*)

Nº Orden	1	2	3	4	5	6	7
Altitud (m. s. m)	2	8	12	9	8	102	8
Orientación	S	SW	SW	W	SW	W	S
Cobertura (%)	50	70	60	60	70	50	60
Área (m ²)	30	30	30	30	30	30	30
Características de asociación y unidades superiores							
<i>Corema album</i>	3	3	2	3	2	2	2
<i>Rubia peregrina</i> subsp. <i>longifolia</i>	+	.	1	+	1	+	+
<i>Pistacia lentiscus</i>		+					1
<i>Juniperus macrocarpa</i>	.	1	1	.	.	.	.
Compañeras							
<i>Helichrysum picardii</i>	.	+	+	.	+	.	1
<i>Cistus salviifolius</i>	+	.	+	.	+	.	.
<i>Halimium halimifolium</i>	1	+	.	.	.	+	.
<i>Halimium calycinum</i>	.	+	+	.	.	.	.
<i>Stauracanthus genistoides</i>	.	+	.	.	+	.	.

Además: *Agave americana* + en 6 y *Opuntia dillenii* + en 1. Localidades: HUELVA: 1. Enebrales de Punta Umbría. (29S 67411). 2. Doñana, Cuesta Maneli (29S 71409). 3. Doñana, Acantilado del Asperillo (29S 70410). 4 y 5. Doñana, Dunas de Matalascañas (29S 72409). CÁDIZ: 6. Acantilados de Barbate (30S 23400). 7. Punta Paloma (30S 25399).

Además de estas asociaciones, clasificadas y ordenadas según los códigos que aparecen en la bibliografía antes mencionada, existe un hábitat que, al no ser considerado como asociación, no se incluye en este sistema de clasificación jerarquizada, pero debido a su elevada presencia y cobertura en el ámbito de estudio, así como a su alto grado de naturalización, hemos tenido a bien considerarla, ya que también aparece descrita en el Atlas y Manual de los Hábitats Europeos como hábitat priorizado:

Pinares de *Pinus pinea

Dunas con bosques de *Pinus pinea* y/o *Pinus pinaster*, a menudo procedentes de repoblaciones antiguas, que incluyen dunas estabilizadas del interior del sistema dunar. Es un tipo de hábitat que se distribuye en muchos sectores costeros mediterráneos y del suroeste peninsular. Dado el grado de alteración que sufren estas formaciones en algunos puntos del litoral atlántico andaluz, la presencia de especies exóticas-invasoras alcanza gran importancia, teniendo muchas de ellas alto poder invasor.

Se presentan tablas de distribución de estas 61 comunidades en los distintos espacios naturales estudiados.

Distribución de las asociaciones estudiadas en los Espacios Naturales.

Tabla V.2.1. Distribución de asociaciones en los Espacios Naturales.

Comunidad	MIC	MRF	EPU	MOD	DOÑ	BCA	TTR	BMB	EST	DUA	DEG	AMC	PES	CGN
<i>Cymodoceetum nodosae</i>						X			X					X
<i>Posidonietum oceanicae*</i>												X		X
<i>Zosteretum noltii*</i>														X
<i>Loto cretici-Ammophiletum australis</i>	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X
<i>Euphorbio paraliae-Elytrigietum boreoatlanticae</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
<i>Cypero mucronati-Elytrigietum junceae</i>										X	X		X	X
<i>Eryngio maritimi-Sporoboletum arenarii</i>													X	X
<i>Sporoboletum arenarii</i>										X				
<i>Loto cretici-Crucianelletum maritimae</i>										X			X	X
<i>Artemisio crithmifoliae-Armerietum pungentis*</i>	X	X	X	X	X	X	X		X					
<i>Hypochoerido radicatae-Glaucietum flavi</i>													X	X
<i>Salsolo kali-Cakiletum maritimae</i>	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X
<i>Linario donyanae-Loeflingietum baeticae</i>					X									
<i>Wahlenbergio nutabundae-Loeflingietum pentandrae</i>													X	X
<i>Triplachno nitentis-Silenetum ramosissimae</i>													X	X
<i>Ononido variegatae-Linarietum pedunculatae</i>		X				X	X		X	X	X			
<i>Fumano juniperinae-Cistetum crispum</i>						X								
<i>Halimio halimifolii-Stauracanthetum genistoidis</i>			X	X	X									
<i>Thymo albicantis-Stauracanthetum genistoidis</i>						X		X						
<i>Teucro belionis-Helianthemetum scopulorum</i>													X	X
<i>Pycnocomono rutaefolii-Retametum monospermae</i>	X	X	X	X		X		X	X					
<i>Aro neglecti-Quercetum suberis</i>								X		X				

VALOR PATRIMONIAL DE HÁBITATS LITORALES EN EENNPP DEL S DE ESPAÑA.

Tabla V.2.1. (cont.). Distribución de asociaciones en los diferentes Espacios Naturales.

Comunidad	MIC	MRF	EPU	MOD	DOÑ	BCA	TTR	BMB	EST	DUA	DEG	AMC	PES	CGN
<i>Ziziphietum loti</i> *														X
<i>Osyrio quadripartitae-Juniperetum turbinatae</i> *		X	X	X	X	X	X	X	X	X				
<i>Rhamno angustifoliae-Juniperetum turbinatae</i> *													X	
<i>Rhamno oleoidis-Juniperetum macrocarpae</i> *		X	X	X	X	X	X	X	X					
<i>Chamaeropo humilis-Juniperetum navicularis</i> *						X								
<i>Rubio longifoliae-Corematetum albi</i>			X		X			X	X					
<i>Pinares de Pinus pinea</i> *	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
<i>Bolboschoeno maritimi-Schoenoplectetum litoralis</i>	X	X		X	X									
<i>Elymo elongati-Juncetum maritimi</i>													X	X
<i>Polygono equisetiformis-Juncetum maritimi</i>	X	X			X	X		X	X					
<i>Parapholido incurvae-Frankenietum pulverulentae</i>				X	X								X	X
<i>Hainardio cylindricae-Lophochloetum hispidae</i>					X									
<i>Cistancho phelypaeae-Sarcocornietum pruinosa</i>	X	X		X	X	X		X						
<i>Limonio cossonianae-Sarcocornietum lagascae</i>													X	X
<i>Sarcocornio perennis-Puccinellietum ibericae</i>	X	X		X	X	X			X					
<i>Frankenio corymbosae-Arthrocnemetum macrostachyi</i>													X	X
<i>Frankenio corymbosae-Suaedetum verae</i>													X	
<i>Inulo crithmoidis-Arthrocnemetum macrostachyi</i>	X	X		X	X	X		X						
<i>Halimiono portulacoidis-Sarcocornietum alpini</i>	X	X		X	X	X		X						
<i>Sarcocornietum alpini</i>											X		X	X
<i>Cistancho phelypaeae-Suaedetum verae</i>	X	X		X		X		X						
<i>Limonietum ferulacei</i>		X		X	X	X		X						
<i>Polygono equisetiformis-Limoniastretum monopetali</i>	X	X		X	X	X		X						

VALOR PATRIMONIAL DE HÁBITATS LITORALES EN EENNPP DEL S DE ESPAÑA.

Tabla V.2.1. (cont.). Distribución de asociaciones en los diferentes Espacios Naturales.

Comunidad	MIC	MRF	EPU	MOD	DOÑ	BCA	TTR	BMB	EST	DUA	DEG	AMC	PES	CGN
<i>Limonietum angustebracteato-delicatuli*</i>													X	X
<i>Spartinetum densiflorae</i>	X	X		X	X									
<i>Spartinetum maritimae</i>	X	X		X		X		X						
<i>Suaedo splendentis-Salsolietum sodae</i>	X	X		X	X									
<i>Suaedo spicatae-Salicornietum patulae</i>													X	
<i>Suaedo splendentis-Salicornietum patulae</i>	X	X		X	X	X								
<i>Frankenio laevis-Salsolietum vermiculatae</i>	X	X												
<i>Polygono equisetiformis-Tamaricetum africanae</i>					X						X			
<i>Inulo crithmoidis-Tamaricetum boveanae</i>													X	X
<i>Crithmo maritimi-Limonietum malacitani</i>												X		
<i>Limonio cossoniani-Lycietum intricati</i>														X
<i>Limonietum emarginati</i>									X					
<i>Rosmarinetum tomentosi</i>												X		
<i>Withanio frutescentis-Lycietum intricati</i>												X	X	
<i>Cisto salviifolii-Ulicetum australis</i>									X					
<i>Cneoro tricocci-Buxetum balearicae</i>												X		

Tabla V.2.2. Nº de comunidades por Espacio Natural

	MIC	MRF	EPU	MOD	DOÑ	BCA	TTR	BMB	EST	DUA	DEG	AMC	PES	CGN
Total comunidades	19	23	10	22	24	23	8	16	15	9	6	5	21	21

MIC: Marismas de Isla Cristina; MRF: Marismas del Río Piedras y Flecha del Rompido; EPU: Enebrales de punta Umbría; MOD: Marismas del Odiel; DOÑ: Doñana; BCA: Bahía de Cádiz; TTR: Tómbolo de Trafalgar; BMB: La Breña y Marismas del Barbate; EST: Estrecho; DUA: Dunas de Artola; DEG: Desembocadura del Guadalhorce; AMC: Acantilados de Maro-Cerro Gordo; PES: Punta Entinas-Sabinar; CGN: Cabo de Gata-Níjar.

Cabe destacar que, si bien el Espacio Natural Protegido con mayor representación de comunidades es el Espacio Natural de Doñana (DOÑ), otros espacios de menor entidad presentan una similar diversidad de fitocenosis, como son: el Parque Natural Bahía de Cádiz (BCA) y el Paraje Natural Marismas del Odiel (MOD), todos en el litoral atlántico. En el litoral mediterráneo la mayor diversidad fitocenótica corresponde al Parque Natural Cabo de Gata-Níjar (CGN), mientras que en este mismo litoral se encuentran los espacios de menor representación fitocenótica: Parajes Naturales Desembocadura del Guadalhorce (DEG) y Acantilados de Maro-Cerro Gordo (AMC) (Asensi et al. 2014).

V.3. Hábitats

Siguiendo las directrices del Manual de Interpretación de los Hábitats de la Unión Europea (2013) y las modificaciones recogidas en el Atlas y Manual de Hábitats de España (Rivas-Martínez & Penas 2003), las 61 asociaciones localizadas se integran en los diferentes Hábitats de Interés Comunitario de la siguiente manera: 58 asociaciones en 24 Hábitats y 2 asociaciones no recogidas en la Directiva. Se señalan con un asterisco (*) aquellas comunidades que están priorizadas para su conservación.

HÁBITATS COSTEROS Y HALOFÍTICOS

Aguas marinas y zonas de marea

1110. Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda.

Cymodoceetum nodosae Br.-Bl. 1952

*1120. Praderas de *Posidonia* (*Posidonion oceanicae*)

**Posidonietum oceanicae* Funk 1927

1140. Fondos litorales fangosos o arenosos parcialmente emergidos en marea baja

Zosteretum noltii Harmsen 1936

Acantilados marinos y playas de guijarros

1210. Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados

Hypochoerido-Glaucietum flavi Rivas Godai & Rivas Martínez 1958.

Salsolo kali-Cakiletum maritimae Costa & Mansanet 1981 corr. Rivas-Martínez, Costa & Loidi 1992

Eryngio maritimi-Sporoboletum arenarii (Arènes ex Géhu & Biondi 1994) Rivas-Martínez & Cantó 2002.

Sporoboletum arenarii Rothmaler 1943

1230 Acantilados con vegetación de las costas atlánticas y bálticas.

Limonietum emarginati Asensi 1984

1240 Acantilados con vegetación de las costas mediterráneas con *Limonium spp.* endémicos.

Crithmo maritimi-Limonietum malacitani Díez Garretas 1981

Limonio cossoniani-Lycietum intricati Esteve 1976 corr. Alcaraz, P. Sánchez, De la Torre, Ríos & J. Álvarez 1991

Marismas y saladares atlánticos y continentales

1310. Vegetación anual pionera con *Salicornia* y otras especies de zonas fangosas y arenosas

Suaedo spicatae-Salicornietum patulae Brullo & Furnari ex Géhu & Géhu-Franck 1984 corr. Alcaraz, Ríos, De la Torre, Delgado & Inocencio 1998.

Suaedo splendentis-Salicornietum patulae Rivas Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980 corr. Rivas Martínez 1991.

Hainardio cylindricae-Lophochloetum hispidae Rivas Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980

Parapholido incurvae-Frankenietum pulverulenta Rivas-Martinez ex Castroviejo & Porta 1976

Suaedo splendentis-Salsoletum sodae Br.-Bl. 1933

1320. Pastizales de *Spartina*

Spartinetum densiflorae Rivas Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980.

Spartinetum maritimae Béguinot ex Corillion 1953

Marismas y saladares mediterráneos y termo-atlánticos

1410. Pastizales salinos mediterráneos

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

Polygono equisetiformis-Juncetum maritimi J.C. Costa in J.C. Costa, Lousã & Espírito Santo 1997

1420. Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos

Frankenio laevis-Salsoletum vermiculatae J.C. Costa in J.C. Costa, Lousã & Espírito Santo 1997

Frankenio corymbosae-Arthrocnemetum macrostachyi Rivas-Martínez, Alcaraz, Belmonte, Cantó & Sánchez-Mata 1984

Frankenio corymbosae-Suaedetum verae Alonso & De la Torre 2002

Inulo crithmoidis-Arthrocnemetum macrostachyi Fontes ex Géhu & Géhu Franck 1977

Limonietum ferulacei Rothmaler 1943

Cistancho phelypaeae-Sarcocornietum pruinosa Géhu ex Géhu & Géhu-Franck 1977 corr. et nom. mut. Rufo et al. 2016

Halimiono portulacoidis-Sarcocornietum alpini Rivas-Martínez & Costa 1984.

Sarcocornietum alpini Br.-Bl. 1933 corr. Rivas Martínez, Lousã, T. E. Díaz, Fernández González & J. C. Costa 1990

Puccinellio ibericae-Sarcocornietum perennis J.C. Costa in J.C. Costa, Lousã & Espírito Santo 1977 corr. Rivas-Martínez et al. 2002

Cistancho phelypaeae-Suaedetum verae Géhu & Géhu-Franck 1977

Polygono equisetiformis-Limoniastretum monopetali Rivas Martínez & Costa in Rivas Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980

Limonio cossonianae-Sarcocornietum lagascae M.A. Alonso & De la Torre 2002 corr. Rufo et al. 2016

1430 Matorrales halonitrófilos (*Pegano-Salsoletea*)

Withanio frutescentis-Lycietum intricati Alcaraz, P. Sánchez, De la Torre, Ríos & J. Álvarez 1991

Estepas continentales con sales y yesos

*1510. Estepas salinas mediterráneas

**Limonietum angustibracteato-delicatuli* Rivas-Martínez & Alcaraz in Alcaraz 1984

DUNAS COSTERAS Y DUNAS INTERIORES

Dunas atlánticas del Mar del Norte y costas bálticas

2110. Dunas móviles embrionarias

Cypero mucronati-Elytrigietum juncea Br.-Bl. 1933

Euphorbio paraliae-Elytrigietum boreoatlanticae Tüxen in Br.-Bl. & Tüxen 1952

2120. Dunas móviles del litoral con *Ammophila arenaria* (dunas blancas)

Loto cretici-Ammophiletum australis Rivas-Martínez 1965 corr. Rivas-Martínez,
T.E. Díaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002

*2130. Dunas costeras fijas con vegetación herbácea (dunas grises)

**Artemisio crithmifoliae-Armerietum pungentis* Rivas Goday & Rivas-Martínez
1959

Dunas de las costas mediterráneas

2210. Dunas fijas del *Crucianellion maritimae*

Loto cretici-Crucianelletum maritimae Alcaraz, T.E. Díaz, Rivas-Martínez & P.
Sánchez 1989

2230. Dunas con céspedes de *Malcolmietalia*

Wahlenbergio nutabundae-Loeflingietum pentandrae Alcaraz, Díez Garretas &
Asensi in Ferre, Díez Garretas & Asensi 1985

Linario donyanae-Loeflingietum baeticae Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo &
Valdés-Bermejo 1978

Ononido variegatae-Linarietum pedunculatae Díez-Garretas in Izco, P. & J.
Guitián 1988

Triplachno nitentis-Silenetum ramosissimae Peinado, Martínez Parras, Alcaraz,
Garre & de la Cruz 1985.

*2250. Dunas litorales con *Juniperus spp*

**Osyrio quadripartitae-Juniperetum turbinatae* Rivas-Martínez ex Rivas-
Martínez, Lousã, T.E. Díaz, Fernández-González & J.C. Costa 1990

**Rhamno angustifolii-Juniperetum turbinatae* Rivas-Martínez ex Freitag 1971
corr. Alcaraz, T.E. Díaz, Rivas-Martínez & P. Sánchez 1989

**Rhamno oleoidis-Juniperetum macrocarpae* Rivas-Martínez 1965

**Chamaeropo humilis-Juniperetum navicularis* Sánchez García, Sánchez
Gullón, Linares Perea & Galán de Mera 2014

2260. Dunas con vegetación esclerófila de *Cisto-Lavanduletalia*

Rubio longifoliae-Corematetum albi Rivas-Martínez in Rivas-Martínez, Costa,
Castroviejo & E. Valdés 1980

Halimio halimifolii-Stauracanthetum genistoidis Rivas-Martínez, Costa,
Castroviejo & Valdés-Bermejo 1980

Thymo albicantis-Stauracanthetum genistoidis Galán, I. Sánchez & Vicente
1997.

Cisto salviifolii-Ulicetum australis A.V. Pérez, Nieto & Cabezudo 1993.

Fumano juniperinae-Cistetum crispum I. Sánchez & Galán 1996

Teucro belionis-Helianthemum scopulorum Peinado & al. 1986

*2270. Dunas con pinos en situación plagioclimática

*Pinares de *Pinus pinea* o *Pinus pinaster* plagioclimáticos de dunas

MATORRAL ESCLERÓFILO

Matorral arborescente mediterráneo

*5220. Matorrales arborescentes de *Ziziphus*

**Ziziphetum loti* Rivas Goday & Bellot 1944

Matorral mediterráneo y predesértico

5330. Matorrales termomediterráneos y predesérticos

Pycnocomono rutaefolii-Retametum monospermae Pérez Chiscano 1983

Cneoro tricocci-Buxetum balearicae Rivas Goday & Rivas Martínez 1969

BOSQUES

Bosques caducifolios mediterráneos

92D0. Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*)

Inulo crithmoidis-Tamaricetum boveanae Izco, Fernández-González & A. Molina 1984

Polygono equisetiformis-Tamaricetum africanae Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & Valdés-Bermejo 1980

Bosques esclerófilos mediterráneos

9330. Bosques de *Quercus suber*

833042 *Aro neglecti-Quercetum suberis* Rivas-Martínez & Díez Garretas 2011

COMUNIDADES NO RECOGIDAS EN LA DIRECTIVA HABITAT

Bolboschoeno maritimi-Schoenoplectetum litoralis Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952 corr. Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980.

Rosmarinetum tomentosum F. Casas & M. López 1972.

V.4. Valor Patrimonial de los Hábitats

Uno de los principales objetivos de este trabajo es la valoración de los hábitats litorales en Espacios Naturales Protegidos de Andalucía. Los resultados obtenidos de los índices empleados para el cálculo del valor patrimonial de las comunidades y de los Espacios Naturales estudiados figuran en las siguientes tablas de valorización.

Tablas de Valoración del Patrimonio Natural.

Se relacionan las tablas de valoración obtenidas al aplicar cada uno de los índices considerados a las diferentes comunidades presentes en cada uno de los 14 Espacios Naturales, así como el valor patrimonial total de las mismas. Se totalizan cada uno de los índices, destacándose en gris aquellos subtotales por tipos de vegetación y por factores. Se calcula finalmente el valor patrimonial de cada Espacio Natural Protegido.

Tabla V.4.1. Paraje Natural Marismas de Isla Cristina

Marismas de Isla Cristina		Factores intrínsecos					Factores extrínsecos						
	Comunidad	End	Rar	If	Rel	Fij	Fra	Nat	Vul	Frec	Eij	Hj	VP
Psamófilas	<i>Euphorbio paraliae-Elytrigietum boreoatlanticae</i>	0	0	0	0	0	3	3	2	0	8	-	8
	<i>Loto-Ammophiletum australis</i>	0	0	0	0	0	2	2	2	1	7	-	7
	* <i>Artemisio-Armerietum pungentis</i>	1	1	1	0	3	2	3	1	0	6	1.5	13.5
	<i>Salsolo kali-Cakiletum maritimae</i>	0	0	0	0	0	1	2	1	0	4	-	4
	<i>Pycnocomono-Retametum monospermae</i>	0	1	0	0	1	1	1	0	1	3	-	4
	* <i>Pinares de Pinus pinea</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	1.5	3
Total psamófilas		1	2	1	0	4	10	12	6	2	30	-	39,5
Halófilas	<i>Suaedo splendidis-Salicornietum patulae</i>	0	0	0	0	0	2	2	1	0	5	-	5
	<i>Frankenio-Salsoletum vermiculatae</i>	0	1	0	0	1	2	1	2	0	5	-	6
	<i>Spartinetum densiflorae</i>	0	0	0	0	0	2	2	1	0	5	-	5
	<i>Spartinetum maritimae</i>	0	0	1	0	1	2	2	1	0	5	-	6
	<i>Bolboschoeno-Schoenoplectetum litoralis</i>	0	0	0	0	0	1	2	1	0	4	-	4
	<i>Polygono-Juncetum maritimi</i>	0	0	0	0	0	1	1	1	0	3	-	3
	<i>Cistancho-Sarcocornietum pruinosaes</i>	0	0	0	0	0	2	3	1	0	6	-	6
	<i>Sarcocornio-Puccinellietum ibericae</i>	0	1	0	0	1	3	2	2	0	7	-	8
	<i>Inulo-Arthrocnemetum macrostachyi</i>	0	0	0	0	0	2	2	1	0	5	-	5
	<i>Halimiono-Sarcocornietum alpini</i>	0	0	0	0	0	2	2	2	0	6	-	6
	<i>Cistancho-Suaedetum verae</i>	0	0	0	0	0	2	3	1	0	6	-	6
	<i>Polygono-Limoniastrum monopetali</i>	0	0	0	0	0	2	1	2	1	6	-	6
<i>Suaedo splendidis-Salsoletum sodae</i>	0	0	0	0	0	3	1	2	0	6	-	6	
Total halófilas		0	2	1	0	3	26	24	18	1	69	-	72
TOTAL		1	4	2	0	7	36	36	24	3	99	-	111.5

VALOR PATRIMONIAL DE HÁBITATS LITORALES EN EENNPP DEL S DE ESPAÑA.

Tabla V.4.2. Paraje Natural Marismas del Río Piedras y Flecha del Rompido

Marismas Río Piedras y Flecha del Rompido		Factores intrínsecos					Factores extrínsecos						
	Comunidad	End	Rar	If	Rel	Fij	Fra	Nat	Vul	Frec	Eij	Hj	VP
Psamófilas	<i>Euphorbio paraliae-Elytrigietum boreoatlanticae</i>	0	0	0	0	0	3	3	2	0	8	-	8
	<i>Loto-Ammophiletum australis</i>	0	0	0	0	0	2	2	2	1	7	-	7
	* <i>Artemisio-Armerietum pungentis</i>	1	1	1	0	3	3	2	2	1	8	1.5	16.5
	<i>Salsolo-Cakiletum maritimae</i>	0	0	0	0	0	1	1	1	0	3	-	3
	<i>Ononido-Linarietum pedunculatae</i>	0	0	1	0	1	2	2	2	1	7	-	8
	<i>Pycnocomono-Retametum monospermae</i>	0	1	0	0	1	1	1	1	0	3	-	4
	* <i>Osyrio-Juniperetum turbinatae</i>	0	1	1	2	4	3	2	3	0	8	1.5	18
	* <i>Rhamno-Juniperetum macrocarpae</i>	0	2	1	2	5	3	2	3	0	8	1.5	19.5
	* <i>Pinares de Pinus pinea</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	1.5	3
Total psamófilas		1	5	4	4	14	19	16	16	3	54	-	87
Halófilas	<i>Suaedo splendidis-Salsoletum sodae</i>	0	0	0	0	0	2	2	1	0	5	-	5
	<i>Frankenio-Salsoletum vermiculatae</i>	0	1	0	0	1	1	2	1	0	4	-	5
	<i>Suaedo splendidis-Salicornietum patulae</i>	0	0	0	0	0	1	2	1	0	4	-	4
	<i>Spartinetum densiflorae</i>	0	0	0	0	0	2	3	1	0	6	-	6
	<i>Spartinetum maritimae</i>	0	0	1	0	1	2	3	1	0	6	-	7
	<i>Bolboschoeno-Schoenoplectetum litoralis</i>	0	0	0	0	0	3	3	2	0	8	-	8
	<i>Polygono-Juncetum maritimi</i>	0	0	0	0	0	1	2	1	0	4	-	4
	<i>Cistancho-Sarcocornietum pruinosae</i>	0	0	0	0	0	2	2	2	0	6	-	6
	<i>Sarcocornio-Puccinellietum ibericae</i>	0	1	0	0	1	3	3	1	0	7	-	8
	<i>Inulo-Arthrocnemetum macrostachyi</i>	0	0	0	0	0	2	2	1	0	5	-	5
	<i>Halimiono-Sarcocornietum alpini</i>	0	0	0	0	0	3	2	2	0	7	-	7
	<i>Cistancho-Suaedetum verae</i>	0	0	0	0	0	2	1	2	1	6	-	6
	<i>Limonietum ferulacei</i>	0	0	0	0	0	2	3	2	1	8	-	8
<i>Polygono-Limoniastretum monopetali</i>	0	0	0	0	0	2	2	2	0	6	-	6	
Total halófilas		0	2	1	0	3	28	32	20	2	82	-	85
TOTAL		1	7	5	4	17	47	48	36	5	136	-	172

Tabla V.4.3. Paraje Natural Enebrales de Punta Umbría

Enebrales de Punta Umbría		Factores intrínsecos					Factores extrínsecos						
	Comunidad	End	Rar	If	Rel	Fij	Fra	Nat	Vul	Frec	Eij	Hj	VP
Psamófilas	<i>Euphorbio paraliae-Elytrigietum boreoatlanticae</i>	0	0	0	0	0	3	3	2	1	9	-	9
	<i>Loto-Ammophiletum australis</i>	0	0	0	0	0	2	3	2	1	8	-	8
	* <i>Artemisio-Armerietum pungentis</i>	1	1	1	0	3	3	3	2	0	8	1.5	16.5
	<i>Salsolo-Cakiletum maritimae</i>	0	0	0	0	0	1	2	0	0	3	-	3
	<i>Halimio-Stauracanthetum genistoidis</i>	1	2	1	0	4	2	3	2	0	7	-	11
	<i>Pycnocomono-Retametum monospermae</i>	0	1	0	0	1	1	2	0	0	3	-	4
	* <i>Osyrio-Juniperetum turbinatae</i>	0	1	1	2	4	3	3	2	0	8	1.5	18
	* <i>Rhamno-Juniperetum macrocarpae</i>	0	2	1	2	5	3	3	3	0	9	1.5	21
	<i>Rubio longifoliae-Corematetum albi</i>	1	0	1	2	4	2	2	2	0	6	-	10
* <i>Pinares de Pinus pinea</i>	0	0	0	0	0	1	3	0	0	4	1.5	6	
TOTAL		3	7	5	6	21	21	27	15	2	65	-	106.5

VALOR PATRIMONIAL DE HÁBITATS LITORALES EN EENNPP DEL S DE ESPAÑA.

Tabla V.4.4. Paraje Natural Marismas del Odiel

Marismas del Odiel		Factores intrínsecos					Factores extrínsecos						
	Comunidad	End	Rar	If	Rel	Fij	Fra	Nat	Vul	Frec	Eij	Hj	VP
Psamófilas	<i>Euphorbio-Elytrigietum boreoatlanticae</i>	0	0	0	0	0	3	2	2	1	8	-	8
	<i>Loto-Ammophiletum australis</i>	0	0	0	0	0	2	1	2	1	6	-	6
	* <i>Artemisio-Armerietum pungentis</i>	1	1	1	0	3	3	2	2	0	7	1.5	15
	<i>Salsolo-Cakiletum maritimae</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	1	3	-	3
	<i>Halimio-Stauracanthetum genistoidis</i>	1	2	1	0	4	2	2	2	0	6	-	10
	<i>Pycnocomono-Retametum monospermae</i>	0	1	0	0	1	1	1	0	1	3	-	4
	* <i>Osyrio-Juniperetum turbinatae</i>	0	1	1	2	4	3	2	3	1	9	1.5	19.5
	* <i>Rhamno-Juniperetum macrocarpae</i>	0	2	1	2	5	3	2	3	1	9	1.5	21
	* <i>Pinares de Pinus pinea</i>	0	0	0	0	0	1	2	0	0	3	1.5	4.5
Total psamófilas		2	7	4	4	17	19	15	14	6	54	-	91
Halófilas	<i>Suaedo splendentis-Salsoletum sodae</i>	0	0	0	0	0	2	2	1	0	5	-	5
	<i>Suaedo splendentis-Salicornietum patulae</i>	0	0	0	0	0	1	3	1	0	5	-	5
	<i>Spartinetum densiflorae</i>	0	0	0	0	0	2	3	1	0	6	-	6
	<i>Spartinetum maritimae</i>	0	0	1	0	1	2	3	1	0	6	-	7
	<i>Bolboschoeno-Schoenoplectetum litoralis</i>	0	0	0	0	0	3	3	2	1	9	-	9
	<i>Parapholido-Frankenietum pulverulentae</i>	0	0	0	0	0	1	1	1	0	3	-	3
	<i>Cistancho-Sarcocornietum pruinosa</i>	0	0	0	0	0	2	2	1	0	5	-	5
	<i>Sarcocornio-Puccinellietum ibericae</i>	0	1	0	0	1	3	2	2	0	7	-	8
	<i>Inulo-Arthrocnemetum macrostachyi</i>	0	0	0	0	0	1	2	1	1	5	-	5
	<i>Halimiono-Sarcocornietum alpini</i>	0	0	0	0	0	2	2	2	0	6	-	6
	<i>Cistancho-Suaedetum verae</i>	0	0	0	0	0	2	2	2	0	6	-	6
	<i>Limonietum ferulacei</i>	0	0	0	0	0	2	3	2	0	7	-	7
<i>Polygono-Limoniasretum monopetali</i>	0	0	0	0	0	2	2	1	0	5	-	5	
Total halófilas		0	1	1	0	2	25	30	18	2	75	-	77
TOTAL		2	8	5	4	19	41	43	30	7	121	-	168

Tabla V.4.5. Espacio Natural de Doñana

Doñana		Factores intrínsecos					Factores extrínsecos						
	Comunidad	End	Rar	If	Rel	Fij	Fra	Nat	Vul	Frec	Eij	Hj	VP
Psamófilas	<i>Euphorbio paraliae-Elytrigietum boreoatlanticae</i>	0	0	0	0	0	3	3	1	1	7	-	8
	<i>Loto-Ammophiletum australis</i>	0	0	0	0	0	2	3	1	0	6	-	6
	* <i>Artemisio-Armerietum pungentis</i>	1	1	1	0	3	3	3	1	0	7	1.5	15
	<i>Salsolo-Cakiletum maritimae</i>	0	0	0	0	0	1	2	1	0	4	-	4
	<i>Linario-Loeflingietum baeticae</i>	0	3	1	0	4	2	3	3	0	8	-	12
	<i>Halimio-Stauracanthetum genistoidis</i>	1	2	1	0	4	3	3	2	0	8	-	12
	* <i>Osyrio-Juniperetum turbinatae</i>	0	1	1	2	4	3	3	2	0	8	1.5	18
	* <i>Rhamno-Juniperetum macrocarpae</i>	0	2	1	2	5	3	3	2	0	8	1.5	19.5
	<i>Rubio-Corematetum albi</i>	1	0	1	2	4	2	3	2	0	7	-	11
* <i>Pinares de Pinus pinea</i>	0	0	0	0	0	1	3	0	0	4	1.5	6	
Total psamófilas		3	9	6	6	24	23	26	13	0	67	-	111,5
Halófilas	<i>Polygono-Tamaricetum africanae</i>	0	0	0	0	0	1	3	1	0	5	-	5
	<i>Suaedo splendidis-Salicornietum patulae</i>	0	0	0	0	0	2	2	1	0	5	-	5
	<i>Spartinetum densiflorae</i>	0	0	0	0	0	2	3	1	0	6	-	6
	<i>Suaedo splendidis-Salsoletum sodae</i>	0	0	0	0	0	2	3	1	0	6	-	6
	<i>Polygono-Limoniastretum monopetali</i>	0	0	0	0	0	2	3	1	0	5	-	6
	<i>Bolboschoeno-Schoenoplectetum litoralis</i>	0	0	0	0	0	3	3	3	0	9	-	9
	<i>Polygono-Juncetum maritimi</i>	0	0	0	0	0	1	2	2	0	5	-	5
	<i>Parapholido-Frankenietum pulverulentae</i>	0	0	0	0	0	2	2	2	0	6	-	6
	<i>Hainardio-Lophochloetum hispidae</i>	0	3	0	0	3	3	3	1	0	7	-	10
	<i>Cistancho-Sarcocornietum pruinosa</i>	0	0	0	0	0	2	3	1	0	6	-	6
	<i>Sarcocornio-Puccinellietum ibericae</i>	0	1	0	0	1	3	3	3	0	9	-	10
	<i>Inulo-Arthrocnemetum macrostachyi</i>	0	0	0	0	0	1	2	2	0	5	-	5
	<i>Halimiono-Sarcocornietum alpini</i>	0	0	0	0	0	2	3	3	0	8	-	8
<i>Limonietum ferulacei</i>	0	0	0	0	0	2	3	2	0	7	-	7	
Total halófilas		0	4	0	0	4	28	36	24	0	88	-	94
TOTAL		3	13	6	6	28	51	62	37	0	150	-	205,5

VALOR PATRIMONIAL DE HÁBITATS LITORALES EN EENNPP DEL S DE ESPAÑA.

Tabla V.4.6. Parque Natural Bahía de Cádiz

Bahía de Cádiz		Factores intrínsecos					Factores extrínsecos						
	Comunidad	End	Rar	If	Rel	Fij	Fra	Nat	Vul	Frec	Eij	Hj	VP
Psamófilas	<i>Euphorbio paraliae-Elytrigietum boreoatlanticae</i>	0	0	0	0	0	3	1	2	1	8	-	7
	<i>Loto-Ammophiletum australis</i>	0	0	0	0	0	2	1	1	1	6	-	5
	* <i>Artemisio-Armerietum pungentis</i>	1	1	1	0	3	3	2	2	0	7	1.5	15
	<i>Salsolo-Cakiletum maritimae</i>	0	0	0	0	0	1	1	1	1	4	-	4
	<i>Ononido-Linarietum pedunculatae</i>	0	0	1	0	1	2	2	2	1	7	-	8
	<i>Fumano-Cistetum crispi</i>	1	1	1	0	3	3	2	2	1	8	-	11
	<i>Thymo-Stauracanthetum genistoidis</i>	1	2	1	0	4	3	2	3	1	9	-	13
	<i>Pycnocomono-Retametum monospermae</i>	0	1	0	0	1	1	1	0	1	3	-	4
	* <i>Osyrio-Juniperetum turbinatae</i>	0	1	1	2	4	3	2	2	1	8	1.5	18
	* <i>Rhamno-Juniperetum macrocarpae</i>	0	2	1	2	5	3	1	3	1	8	1.5	19,5
	* <i>Chamaeropo-Juniperetum navicularis</i>	0	2	1	2	5	3	3	3	0	9	1.5	21
* <i>Pinares de Pinus pinea</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	1	3	1.5	4,5	
Total psamófilas		3	11	7	6	27	28	21	22	10	81	-	130
Halófilas	<i>Spartinetum maritimae</i>	0	0	1	0	1	3	3	3	0	9	-	10
	<i>Polygono-Juncetum maritimi</i>	0	0	0	0	0	2	1	1	0	4	-	4
	<i>Cistancho-Sarcocornietum pruinosae</i>	0	0	0	0	0	2	2	2	1	7	-	7
	<i>Sarcocornio-Puccinellietum ibericae</i>	0	1	0	0	1	2	2	2	0	6	-	7
	<i>Suaedo splendidis-Salicornietum patulae</i>	0	0	0	0	0	2	2	2	0	6	-	6
	<i>Inulo-Arthrocnemetum macrostachyi</i>	0	0	0	0	0	1	1	2	1	5	-	5
	<i>Halimiono-Sarcocornietum alpini</i>	0	0	0	0	0	2	1	2	0	5	-	5
	<i>Cistancho-Suaedetum verae</i>	0	0	0	0	0	2	2	1	0	5	-	5
	<i>Limonietum ferulacei</i>	0	0	0	0	0	2	3	2	1	8	-	8
	<i>Polygono-Limoniastretum monopetali</i>	0	0	0	0	0	1	1	2	0	4	-	4
Total halófilas		0	1	1	0	2	19	18	19	3	59		61
Marinas	<i>Cymodoceetum nodosae</i>	0	0	1	0	1	3	2	2	0	7	-	8
TOTAL		3	12	9	6	30	50	41	43	13	147	-	199

Tabla V.4.7. Monumento Natural Tómbolo de Trafalgar

Tómbolo de Trafalgar		Factores intrínsecos					Factores extrínsecos						
	Comunidad	End	Rar	If	Rel	Fij	Fra	Nat	Vul	Frec	Eij	Hj	VP
Psamófilas	<i>Euphorbio paraliae-Elytrigietum boreoatlanticae</i>	0	0	0	0	0	3	3	2	1	8	-	9
	<i>Loto-Ammophiletum australis</i>	0	0	0	0	0	2	3	2	1	8	-	8
	* <i>Artemisio-Armerietum pungentis</i>	1	1	1	0	3	3	3	2	0	8	1.5	16.5
	<i>Ononido-Linarietum pedunculatae</i>	0	0	1	0	1	2	3	2	0	7	-	8
	<i>Salsolo-Cakiletum maritimae</i>	0	0	0	0	0	1	2	1	1	5	-	5
	* <i>Osyrio-Juniperetum turbinatae</i>	0	1	1	2	4	3	3	3	0	9	1.5	19.5
	* <i>Rhamno-Juniperetum macrocarpae</i>	0	2	1	2	5	3	3	3	0	9	1.5	21
	* <i>Pinares de Pinus pinea</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	1	3	1.5	4.5
TOTAL		1	4	4	4	13	18	21	15	3	57	-	91.5

Tabla V.4.8. Parque Natural La Breña y Marismas del Barbate

La Breña y Marismas del Barbate		Factores intrínsecos					Factores extrínsecos						
	Comunidad	End	Rar	If	Rel	Fij	Fra	Nat	Vul	Frec	Eij	Hj	VP
Psamófilas	<i>Euphorbio-Elytrigietum boreoatlanticae</i>	0	0	0	0	0	3	3	2	1	9	-	9
	<i>Thymo-Stauracanthetum genistoidis</i>	1	2	1	0	4	3	2	2	1	8	-	12
	<i>Pycnocomono-Retametum monospermae</i>	0	1	0	0	1	1	1	0	1	3	-	4
	<i>Aro-Quercetum suberis</i>	0	1	0	0	1	2	1	1	0	4	-	5
	* <i>Osyrio-Juniperetum turbinatae</i>	0	1	1	2	4	3	3	2	1	9	1.5	19.5
	* <i>Rhamno-Juniperetum macrocarpae</i>	0	2	1	2	5	3	3	3	1	10	1.5	22.5
	<i>Rubio-Corematetum albi</i>	1	0	1	2	4	2	2	2	1	7	-	11
	* <i>Pinares de Pinus pinea</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	1	3	1.5	4.5
Total psamófilas		2	7	4	6	19	18	16	12	7	53	-	87.5
Halófilas	<i>Polygono-Juncetum maritimi</i>	0	0	0	0	0	2	1	1	0	4	-	4
	<i>Cistancho-Sarcocornietum pruinosa</i>	0	0	0	0	0	2	2	1	1	6	-	6
	<i>Inulo-Arthrocnemetum macrostachyi</i>	0	0	0	0	0	1	2	1	1	5	-	5
	<i>Halimiono-Sarcocornietum alpini</i>	0	0	0	0	0	3	1	2	0	6	-	6
	<i>Cistancho-Suaedetum verae</i>	0	0	0	0	0	2	2	1	1	6	-	6
	<i>Limonietum ferulacei</i>	0	0	0	0	0	2	2	2	1	7	-	7
	<i>Polygono-Limoniastretum monopetali</i>	0	0	0	0	0	1	1	1	0	3	-	3
	<i>Spartinetum maritimae</i>	0	0	1	0	1	3	2	3	0	8	-	9
Total halófilas		0	0	1	0	1	16	13	12	4	45	-	46
TOTAL		2	7	5	6	20	31	27	22	10	90	-	133.5

Tabla V.4.9. Parque Natural del Estrecho

Estrecho		Factores intrínsecos					Factores extrínsecos						
	Comunidad	End	Rar	If	Rel	Fij	Fra	Nat	Vul	Frec	Eij	Hj	VP
Psamófilas	<i>Euphorbio-Elytrigietum boreoatlanticae</i>	0	0	0	0	0	3	2	2	1	8	-	8
	<i>Loto-Ammophiletum australis</i>	0	0	0	0	0	2	2	1	1	6	-	6
	* <i>Artemisio-Armerietum pungentis</i>	1	1	1	0	3	3	2	2	0	7	1.5	15
	<i>Salsolo-Cakiletum maritimae</i>	0	0	0	0	0	1	1	1	1	4	-	4
	<i>Ononido-Linarietum pedunculatae</i>	0	0	1	0	1	2	2	2	1	7	-	8
	<i>Pycnocomono-Retametum monospermae</i>	0	1	0	0	1	1	1	1	1	4	-	5
	* <i>Osyrio-Juniperetum turbinatae</i>	0	1	1	2	4	3	2	2	1	8	1.5	18
	* <i>Rhammo-Juniperetum macrocarpae</i>	0	2	1	2	5	3	3	3	1	10	1.5	22.5
	<i>Rubio-Corematetum albi</i>	1	0	1	2	4	2	2	2	0	6	-	10
	* <i>Pinares de Pinus pinea</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	1	3	1.5	4.5
Total psamófilas		2	5	5	6	18	21	18	16	8	63	-	101
Acantilados	<i>Limonietum emarginati</i>	0	0	1	0	1	3	2	3	0	8	-	9
	<i>Cisto-Ulicetum australis</i>	1	2	0	0	3	3	2	2	1	8	-	11
Total acantilados		1	2	1	0	4	6	4	5	1	16	-	20
Halófilas	<i>Polygono-Juncetum maritimi</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	1	3	-	3
	<i>Puccinellio-Sarcocornietum perennis</i>	0	1	0	0	1	2	2	2	0	6	-	7
Total halófilas		0	1	0	0	1	3	3	2	1	9	-	10
Marinas	<i>Cymodoceetum nodosae</i>	0	0	1	0	1	3	3	2	0	8	-	9
TOTAL		3	8	7	6	24	30	26	23	9	88	-	140

Tabla V.4.10. Monumento Natural Dunas de Artola

Dunas de Artola		Factores intrínsecos					Factores extrínsecos						
	Comunidad	End	Rar	If	Rel	Fij	Fra	Nat	Vul	Frec	Eij	Hj	VP
Psamófilas	<i>Loto-Ammophiletum australis</i>	0	0	0	0	0	3	2	1	1	7	-	7
	<i>Cypero-Elytrigietum junceae</i>	0	0	0	0	0	3	2	2	1	8	-	8
	<i>Sporobolietum arenarii</i>	0	1	0	0	1	2	2	2	1	7	-	8
	<i>Loto-Crucianelletum maritimae</i>	0	0	0	0	0	2	2	1	0	5	-	5
	<i>Salsolo-Cakiletum maritimae</i>	0	0	0	0	0	1	1	1	1	4	-	4
	<i>Ononido-Linarietum pedunculatae</i>	0	0	1	0	1	2	2	2	1	7	-	8
	<i>Aro-Quercetum suberis</i>	0	1	0	0	1	2	1	3	0	6	-	7
	* <i>Osyrio-Juniperetum turbinatae</i>	0	1	1	2	4	3	2	3	1	9	1.5	19.5
	* <i>Pinares de Pinus pinea</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	1	3	1.5	4.5
TOTAL		0	3	2	2	7	19	15	15	7	56	-	71

Tabla V.4.11. Paraje Natural Desembocadura del Guadalhorce

Desembocadura del Guadalhorce		Factores intrínsecos					Factores extrínsecos						
Psamófilas	Comunidad	End	Rar	If	Rel	Fij	Fra	Nat	Vul	Frec	Eij	Hj	VP
		<i>Loto-Ammophiletum australis</i>	0	0	0	0	0	3	1	2	1	7	-	7
	<i>Cypero-Elytrigietum junceae</i>	0	0	0	0	0	2	1	2	1	6	-	6
	<i>Salsolo-Cakiletum maritimae</i>	0	0	0	0	0	1	1	1	0	3	-	3
	<i>Ononido-Linarietum pedunculatae</i>	0	0	1	0	1	2	2	2	1	7	-	8
Total psamófilas		0	0	1	0	1	8	5	7	3	23	-	24
Halófilas	<i>Sarcocornietum alpini</i>	0	0	0	0	0	3	2	2	0	7	-	7
	<i>Polygono-Tamaricetum africanae</i>	0	0	0	0	0	1	2	1	1	5	-	5
Total halófilas		0	0	0	0	0	4	4	3	1	12	-	12
TOTAL		0	0	1	0	1	12	9	10	4	35	-	36

Tabla V.4.12. Paraje Natural Acantilados de Maro-Cerro Gordo

Acantilados de Maro-Cerro Gordo		Factores intrínsecos					Factores extrínsecos						
Acantilados y roquedos	Comunidad	End	Rar	If	Rel	Fij	Fra	Nat	Vul	Frec	Eij	Hj	VP
		<i>Crithmo-Limonietum malacitani</i>	0	1	1	0	2	3	3	2	0	8	-	10
	<i>Rosmarinetum tomentosii</i>	0	3	1	0	4	2	2	2	1	7	-	11
	<i>Withanio-Lycietum intricati</i>	0	0	0	0	0	2	2	1	1	6	-	6
	<i>Cneoro-Buxetum balearicae</i>	0	3	1	0	4	2	3	2	0	7	-	11
Total acantilados		0	7	3	0	10	9	10	7	2	28	-	38
Marinas	<i>*Posidonietum oceanicae</i>	0	0	1	0	1	3	3	3	0	9	1.5	15
TOTAL		0	7	4	0	11	12	13	10	2	37	-	53

VALOR PATRIMONIAL DE HÁBITATS LITORALES EN EENNPP DEL S DE ESPAÑA.

Tabla V.4.13. Paraje Natural Punta Entinas-Sabinar

Punta Entinas-Sabinar		Factores intrínsecos					Factores extrínsecos						
	Comunidad	End	Rar	If	Rel	Fij	Fra	Nat	Vul	Frec	Eij	Hj	VP
Psamófilas	<i>Loto-Ammophiletum australis</i>	0	0	0	0	0	3	3	2	0	8	-	8
	<i>Cypero-Elytrigietum junceae</i>	0	0	0	0	0	3	2	2	0	7	-	7
	<i>Eryngio-Sporoboletum arenarii</i>	0	0	0	0	0	1	2	0	0	3	-	3
	<i>Loto-Crucianelletum maritimae</i>	0	0	0	0	0	1	3	2	0	6	-	6
	<i>Hypochoerido-Glaucietum flavi</i>	0	0	0	0	0	1	2	0	1	4	-	4
	<i>Salsolo-Cakiletum maritimae</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	-	2
	<i>Wahlenbergio-Loeflingietum pentandrae</i>	0	3	1	0	4	2	3	2	0	7	-	11
	<i>Triplachno-Silenetum ramosissimae</i>	0	1	0	0	1	1	3	2	1	7	-	8
	<i>Teucrio-Helianthemetum scopulorum</i>	3	2	0	0	5	2	3	2	0	7	-	12
	<i>*Rhamno-Juniperetum turbinatae</i>	0	1	1	2	4	3	3	3	0	9	1.5	19.5
Total psamófilas		3	7	2	2	14	18	25	15	2	60	-	80,5
Halófilas	<i>Elymo-Juncetum maritimi</i>	0	0	0	0	0	3	3	3	0	9	-	9
	<i>Parapholido-Frankenietum pulverulentae</i>	0	0	0	0	0	2	1	2	0	5	-	5
	<i>Limonio-Sarcocornietum lagascae</i>	0	0	0	0	0	2	2	1	0	5	-	5
	<i>Frankenio-Arthrocnemetum macrostachyi</i>	0	1	0	0	1	2	3	3	0	8	-	9
	<i>Frankenio corymbosae-Suaedetum verae</i>	0	1	0	0	1	2	2	3	0	7	-	8
	<i>Sarcocornietum alpini</i>	0	0	0	0	0	3	2	3	0	8	-	8
	<i>*Limonietum angustebracteato-delicatuli</i>	1	1	0	0	2	2	3	2	1	8	1.5	15
	<i>Suaedo spicatae-Salicornietum patulae</i>	0	0	0	0	0	2	2	2	0	6	-	6
	<i>Inulo-Tamaricetum boveanae</i>	0	0	0	0	0	2	2	2	0	6	-	6
Total halófilas		1	3	0	0	4	20	20	21	1	62	-	71
Roquedos y pedregales	<i>Withanio frutescentis-Lycietum intricati</i>	0	0	0	0	0	2	2	1	1	6	-	6
TOTAL		4	10	2	2	18	40	47	37	4	128	-	157.5

Tabla V.4.14. Parque Natural Cabo de Gata-Níjar

Cabo de Gata-Níjar		Factores intrínsecos					Factores extrínsecos							
	Comunidad	End	Rar	If	Rel	Fij	Fra	Nat	Vul	Frec	Eij	Hj	VP	
Psamófilas	<i>Loto-Ammophiletum australis</i>	0	0	0	0	0	2	1	1	1	5	-	5	
	<i>Cypero-Elytrigietum junceae</i>	0	0	0	0	0	2	1	2	1	6	-	6	
	<i>Eryngio-Sporobolium arenarii</i>	0	0	0	0	0	2	2	1	0	5	-	5	
	<i>Loto-Crucianellum maritima</i>	0	0	0	0	0	1	2	1	0	4	-	4	
	<i>Hypochoerido-Glaucietum flavi</i>	0	0	0	0	0	1	2	0	0	3	-	3	
	<i>Salsolo-Cakiletum maritima</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	1	3	-	3	
	<i>Wahlenbergio-Loeflingietum pentandrae</i>	0	3	1	0	0	4	2	3	2	0	7	-	11
	<i>Triplachno-Silenetum ramosissimae</i>	0	1	0	0	0	1	1	3	2	1	7	-	8
	<i>Teucro-Helianthemum scopulorum</i>	3	3	0	0	0	6	2	3	2	0	7	-	13
	<i>*Ziziphietum loti</i>	1	1	0	0	0	2	2	3	3	0	8	1.5	15
Total psamófilas		4	8	1	0	13	16	21	14	4	55	-	73	
Halófilas	<i>Inulo-Tamaricetum boveanae</i>	0	0	0	0	0	2	2	1	0	5	-	5	
	<i>Elymo-Juncetum maritimi</i>	0	0	0	0	0	3	2	3	1	9	-	9	
	<i>Parapholido-Frankenietum pulverulentae</i>	0	0	0	0	0	2	2	2	0	6	-	6	
	<i>Limonio-Sarcocornietum lagascae</i>	0	0	0	0	0	2	2	2	0	6	-	6	
	<i>Frankenio-Arthrocnemetum macrostachyi</i>	0	1	0	0	0	1	2	2	2	0	6	-	7
	<i>Sarcocornietum alpini</i>	0	0	0	0	0	2	2	3	0	7	-	7	
	<i>*Limonietum angustibracteato-delicatuli</i>	0	1	0	0	0	1	3	2	3	0	8	1.5	13,5
Total halófilas		0	2	0	0	2	16	14	16	1	47	-	53,5	
Acantilados y roquedos	<i>Limonio-Lycietum intricati</i>	0	1	0	0	1	2	2	1	0	5	-	6	
Marinas	<i>Cymodoceetum nodosae</i>	0	0	1	0	1	2	3	2	0	7	-	8	
	<i>*Posidonietum oceanicae</i>	0	0	1	0	1	3	3	3	0	9	1.5	15	
	<i>*Zosteretum noltii</i>	0	0	1	0	1	2	3	2	0	7	1.5	12	
Total marinas		0	0	3	0	3	7	9	7	0	23	-	35	
TOTAL		4	11	4	0	19	41	46	38	5	130	-	167,5	

En la tab. V.4.15, se relacionan estos valores patrimoniales promedio de cada una de las comunidades, ordenados de mayor a menor y coloreados según la categoría correspondiente:

VALOR PATRIMONIAL DE HÁBITATS LITORALES EN EENNPP DEL S DE ESPAÑA.

Valor patrimonial				
Muy Alto	Alto	Moderado	Bajo	Muy Bajo

Los valores obtenidos se distribuyen entre un mínimo de 3,5 para la comunidad *Salsolo kali-Cakiletum maritimae*, y un máximo de 22,5 para *Chamaeropo humilis-Juniperetum navicularis*. Los valores presentan una media de 8,79 y una desviación estándar de 4,37.

Tabla V.4.15. Valores Patrimoniales promedio ordenados de mayor a menor

COMUNIDAD	VALOR
<i>Chamaeropo-Juniperetum navicularis</i>	22,50
<i>Rhamno-Juniperetum macrocarpae</i>	20,83
<i>Rhamno-Juniperetum turbinatae</i>	19,50
<i>Osyrio-Juniperetum turbinatae</i>	18,67
<i>Artemisio-Armerietum pungentis</i>	15,38
<i>Posidonietum oceanicae</i>	15,00
<i>Ziziphietum loti</i>	15,00
<i>Limonietum angustebracteato-delicatuli</i>	14,25
<i>Teucrio-Helianthemum scopulorum</i>	12,50
<i>Thymo-Stauracanthetum genistoidis</i>	12,50
<i>Cisto-Ulicetum australis</i>	12,00
<i>Cneoro-Buxetum balearicae</i>	12,00
<i>Zosteretum noltii</i>	12,00
<i>Crithmo-Limonietum malacitani</i>	11,00
<i>Fumano-Cistetum crispi</i>	11,00
<i>Linario-Loeflingietum baeticae</i>	11,00
<i>Rosmarinetum tomentosii</i>	11,00
<i>Wahlenbergio-Loeflingietum pentandrae</i>	11,00
<i>Halimio-Stauracanthetum genistoidis</i>	10,67
<i>Hainardio-Lophochloetum hispidae</i>	10,00
<i>Rubio longifoliae-Corematetum albi</i>	10,00
<i>Elymo-Juncetum maritimi</i>	9,00
<i>Limonietum emarginati</i>	9,00
<i>Cymodoceetum nodosae</i>	8,33
<i>Euphorbio-Elytrigietum boreoatlanticae</i>	8,11
<i>Frankenio corymbosae-Suaedetum verae</i>	8,00
<i>Frankenio-Arthrocnemetum macrostachyi</i>	8,00
<i>Puccinellio-Sarcocornietum perennis</i>	8,00
<i>Sporoboletum arenarii</i>	8,00
<i>Triplachno-Silenetum ramosissimae</i>	8,00
<i>Ononido-Linarietum pedunculatae</i>	8,00
<i>Spartinetum maritimae</i>	7,80
<i>Bolboschoeno-Schoenoplectetum litoralis</i>	7,50
<i>Limonietum ferulacei</i>	7,40
<i>Sarcocornietum alpini</i>	7,33
<i>Cypero-Elytrigietum junceae</i>	6,75
<i>Loto-Ammophiletum australis</i>	6,67
<i>Halimiono-Sarcocornietum alpini</i>	6,33
<i>Aro-Quercetum suberis</i>	6,00
<i>Cistancho-Sarcocornietum pruinosa</i>	6,00
<i>Limonio-Lycietum intricati</i>	6,00
<i>Suaedo spicatae-Salicornietum patulae</i>	6,00
<i>Withanio frutescentis-Lycietum intricati</i>	6,00
<i>Cistancho-Suaedetum verae</i>	5,80
<i>Spartinetum densiflorae</i>	5,75
<i>Frankenio-Salsoletum vermiculatae</i>	5,50
<i>Inulo-Tamaricetum boveanae</i>	5,50
<i>Limonio-Sarcocornietum lagascae</i>	5,50
<i>Suaedo splendidis-Salsoletum sodae</i>	5,50
<i>Inulo-Arthrocnemetum macrostachyi</i>	5,00
<i>Loto-Crucianelletum maritimae</i>	5,00
<i>Parapholido-Frankenietum pulverulentae</i>	5,00
<i>Suaedo splendidis-Salicornietum patulae</i>	5,00
<i>Polygono-Limoniastrum monopetali</i>	4,83
<i>Pinares de Pinus pinea</i>	4,50
<i>Polygono-Tamaricetum africanae</i>	4,50
<i>Pycnocomono-Retametum monospermae</i>	4,14
<i>Eryngio-Sporoboletum arenarii</i>	4,00
<i>Polygono-Juncetum maritimi</i>	3,83
<i>Hypochoerido-Glaucietum flavi</i>	3,50
<i>Salsolo kali-Cakiletum maritimae</i>	3,50

Se observa con estos resultados como las comunidades con mayor valor patrimonial son las que forman los hábitats de sabinares y enebrales costeros, las dunas grises, las praderas de *Posidonia* y los azufaifares. A éstas, con valores patrimoniales altos y moderados, les siguen las fruticedas abiertas (jarales, tomillares y romerales abiertos), muy ricas en especies, algunas de ellas con endemismos de gran importancia florística, junto con algunas comunidades halófilas también endémicas de la Provincia Murciano-Almeriense. Los valores más bajos, corresponden a comunidades ampliamente distribuidas por el litoral andaluz y con una composición florística poco relevante, como pueden ser las propias de zonas encharcadas temporalmente en marismas y saladares o las que se desarrollan sobre dunas embrionarias, también muy afectadas por la influencia humana.

En la tab. V.4.16., se representan las 61 comunidades localizadas y agrupadas según los Hábitats de Interés Comunitario antes señalados y los valores promedios aportados por los índices de carácter intrínseco a cada uno de ellos. Se indica el Código que tienen asignado cada uno de estos Hábitats en el Manual (a nivel de Alianza), y las abreviaturas End., Rar., If., y Rel., que se corresponden con los índices de Endemicidad, Rareza, Importancia florística y Relictismo, calculados anteriormente.

VALOR PATRIMONIAL DE HÁBITATS LITORALES EN EENNPP DEL S DE ESPAÑA.

Tabla V.4.16. Valores medios de índices intrínsecos de los Hábitats de Interés Comunitario.

	CÓDIGO	End	Rar	If	Rel
Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda	1110	0,66	0,25	2,42	0,7
Praderas de <i>Posidonia</i> (<i>Posidonium oceanicae</i>)	*1120	0,66	0,25	2,42	0,7
Fondos litorales fangosos o arenosos parcialmente emergidos en marea baja	1140	0,66	0,25	2,42	0,7
Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados	1210	0,66	0,25	0,31	0,7
Acantilados con vegetación de las costas atlánticas y bálticas	1230	0,66	0,25	2,42	0,7
Acantilados con vegetación de las costas mediterráneas con <i>Limonium spp.</i> endémicos	1240	0,66	1,27	1,37	0,7
Vegetación anual pionera con <i>Salicornia</i> y otras especies de zonas fangosas y arenosas	1310	0,66	0,86	0,31	0,7
Pastizales de <i>Spartina</i>	1320	0,66	0,25	1,37	0,7
Pastizales salinos mediterráneos	1410	0,66	0,25	0,31	0,7
Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos	1420	0,66	0,59	0,31	0,7
Matorrales halonitrófilos (<i>Pegano-Salsoletea</i>)	1430	0,66	0,25	0,31	0,7
Estepas salinas mediterráneas	*1510	0,66	1,27	0,31	0,7
Dunas móviles embrionarias	2110	0,66	0,76	0,31	0,7
Dunas móviles del litoral con <i>Ammophila arenaria</i> (dunas blancas)	2120	0,66	0,25	0,31	0,7
Dunas costeras fijas con vegetación herbácea (dunas grises)	*2130	2,71	1,27	2,42	0,7
Dunas fijas del <i>Crucianellion maritimae</i>	2210	0,66	0,25	0,31	0,7
Dunas con céspedes de <i>Malcolmietalia</i>	2230	0,66	2,03	1,89	0,7
Dunas litorales con <i>Juniperus spp</i>	*2250	0,66	2,03	2,42	4,32
Dunas con vegetación esclerófila de <i>Cisto-Lavanduletalia</i>	2260	3,39	1,78	1,72	1,3
Dunas con pinos en situación plagioclimática	*2270	0,66	0,25	0,31	0,7
Matorrales arborescentes de <i>Ziziphus</i>	*5220	2,71	1,27	0,31	0,7
Matorrales termomediterráneos y predesérticos	5330	0,66	2,28	1,37	0,7
Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos	92D0	0,66	0,25	0,31	0,7
Bosques de <i>Quercus suber</i>	9330	0,66	1,27	0,31	0,7
<i>Bolboschoeno maritimi-Schoenoplectetum litoralis</i>	BoSch	0,66	0,25	0,31	0,7
<i>Rosmarinetum tomentosi</i>	Ro	0,66	3,3	2,42	0,7

Del Análisis de Componentes Principales (fig. V.4.1), en el que las componentes 1 y 2 explican un 68,3% de la varianza, se deduce que el índice de rareza es el que aporta mayor contribución a la PC1 y el índice de endemividad a la PC2.

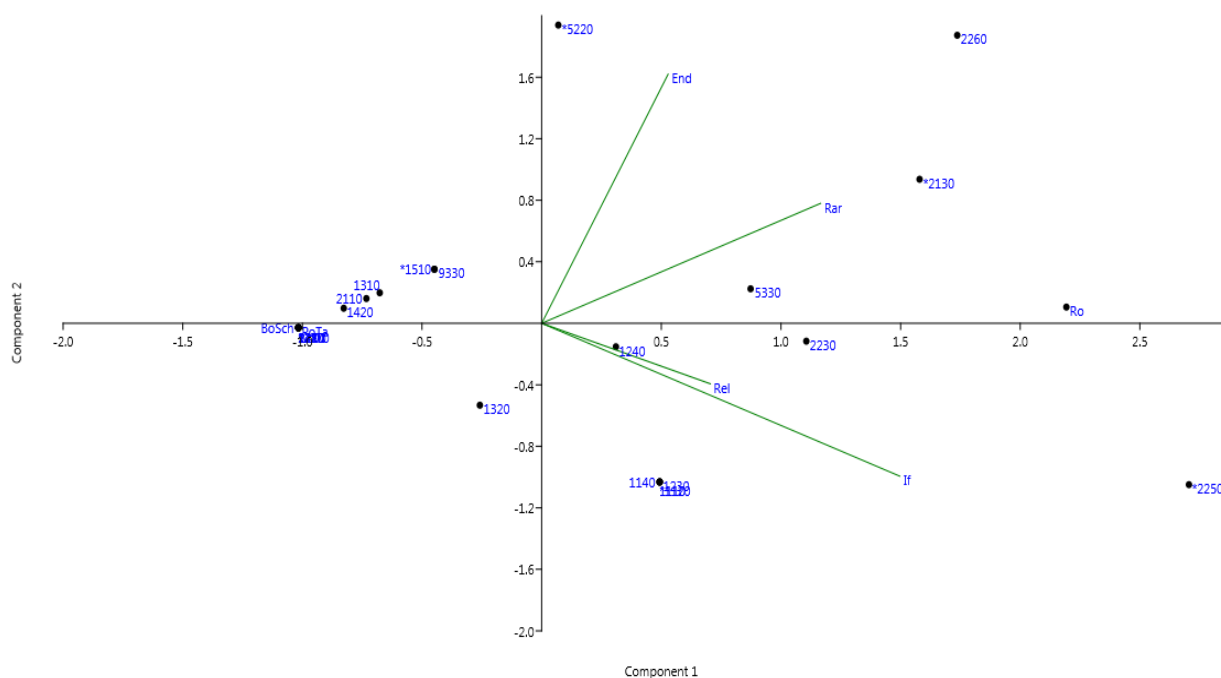


Fig. V.4.1. Análisis de componentes principales de hábitats de interés comunitario en base a los factores intrínsecos de su valor patrimonial

Este análisis permite comprobar que los hábitats con mayor valor patrimonial de carácter intrínseco son:

- *2250 (Dunas litorales con *Juniperus* spp), debido a la importancia florística y carácter relíctico de sus comunidades: sabinares y enebrales costeros. En este sentido cabe destacar la asociación *Chamaeropo humilis-Juniperetun navicularis*, descrita (Sánchez-García et al., 2014) en base a *Juniperus navicularis*, taxon de zonas costeras portuguesas, cuya presencia ha sido confirmada posteriormente en el litoral gaditano (Puerto Real) y onubense (Cartaya y Moguer) (Sánchez García et al. 2008, 2014; Díez Garretas et al. 2016).
- Ro (*Rosmarinetum tomentosii*). En este caso cabe resaltar también la importancia florística (*Rosmarinus tomentosus* es un endemismo de Málaga y Granada) y la rareza de esta comunidad.
- *2130 (Dunas costeras fijas con vegetación herbácea -dunas grises-) y 2260 (Dunas con vegetación esclerófila de *Cisto-Lavanduletalia*), debido a la rareza de las dunas grises que tienen su límite meridional en el Estrecho de Gibraltar.
- *5220 (Matorrales arborescentes de *Ziziphus*), debido al carácter relíctico de este endemismo iberoafricano en el sudeste de España.

Al incluir en el ACP las perturbaciones externas (índices extrínsecos), la distribución de los hábitats cambia en virtud de una recomposición de los pesos de las distintas variables (Fig. V.4.2.):

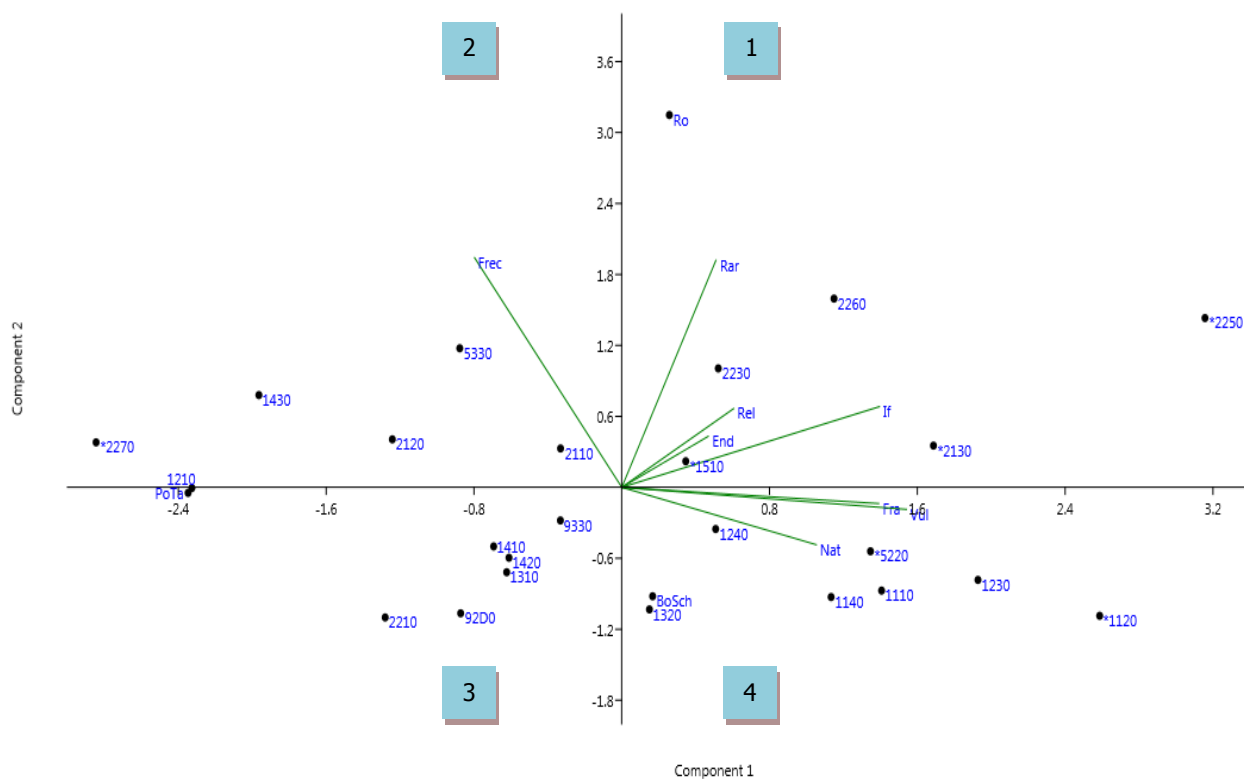


Fig. V.4.2. Análisis de componentes principales de Hábitats en base a los factores intrínsecos y extrínsecos de su valor patrimonial

Los hábitats de interés comunitario que se encuentran en el cuadrante 1 (sabinares y enebrales costeros), prácticamente no se ven afectados por las perturbaciones externas, por lo que el valor patrimonial se debe fundamentalmente a los valores intrínsecos. Los hábitats que se encuentran en el cuadrante 2, están muy afectados por estas perturbaciones, sobre todo por el índice de frecuentación, ya que coinciden con zonas de playa de uso público, como son las dunas embrionarias y móviles (2110 y 2120), los matorrales costeros (1430 y 5330) y los pinares de *Pinus pinea* (*2270). Los hábitats presentes en el cuadrante 4, también están muy afectados por las perturbaciones externas, pero en este caso debido a los índices de fragilidad, vulnerabilidad y naturalidad de sus comunidades, como son las praderas de *Posidonia* (*1120), las comunidades propias de acantilados y los azufaihares (*5220), lo que hace que su Valor Patrimonial se vea incrementado.

V.5. Valor Patrimonial de los Espacios Naturales

En la tab. V.5.1., se relacionan los valores patrimoniales obtenidos (VP) para cada Espacio Natural, en base al sumatorio de los valores intrínsecos y extrínsecos de las comunidades que lo integran, así como la Clase (escala) a la que se adscriben según los siguientes rangos establecidos (Asensi et al. 2014), conformando así 5 grupos:

Tabla V.5.1. Valores patrimoniales y Clases

Valor patrimonial	<40	41-90	91-140	141-190	>190
Clase	I	II	III	IV	V
Calificación	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto

	DOÑ	BCA	MRF	MOD	CGN	PES	EST	BMB	MIC	EPU	TTR	DUA	AMC	DEG
VP	205,5	199	172	168	167,5	157,5	140	133,5	115,5	106,5	91,5	71	53	36
CLASE	V	V	IV	IV	IV	IV	III	III	III	III	III	II	II	I
CALIF.	MUY ALTO		ALTO				MEDIO					BAJO		MUY BAJO

MIC: Marismas de Isla Cristina; MRF: Marismas del Río Piedras y Flecha del Rompido; EPU: Enebrales de Punta Umbría; MOD: Marismas del Odiel; DOÑ: Doñana; BCA: Bahía de Cádiz; TTR: Tómbolo de Trafalgar; BMB: La Breña y Marismas del Barbate; EST: Estrecho; DUA: Dunas de Artola; DEG: Desembocadura del Guadalhorce; AMC: Acanalados de Maro-Cerro Gordo; PES: Punta Entinas-Sabinar; CGN: Cabo de Gata-Níjar.

Los Valores Patrimoniales más elevados corresponden a Espacios Naturales del litoral Atlántico (Doñana, Bahía de Cádiz, Marismas del Río Piedras y Flecha del Rompido y Marismas del Odiel).

El Valor Patrimonial más alto, corresponde al Entorno Natural de Doñana, en el que se encuentra el mayor número de comunidades de todos los Espacios Naturales estudiados, muchas de ellas con elevado Valor Patrimonial propio.

En segundo lugar, figura el Parque Natural Bahía de Cádiz, que cuenta con la presencia de una comunidad singular, exclusiva de este Parque y con un valor patrimonial muy alto (*Chamaeropo humilis-Juniperetum navicularis*).

En el litoral Mediterráneo caben ser destacados dos Espacios Naturales que presentan un Valor Patrimonial alto, el Paraje Natural Punta Entinas-Sabinar y el Parque Natural Cabo de Gata-Níjar, ambos en la provincia de Almería.

Por otro lado, el valor más bajo de los 14 Espacios Naturales estudiados corresponde al Paraje Natural Desembocadura del Guadalhorce, espacio que dada su proximidad a la ciudad de Málaga, ha sufrido una intensa presión antrópica.

V.6. Estado de conservación.

Según se ha expuesto en el capítulo de metodología, para verificar el estado de conservación (EC), se han utilizado una serie de variables relacionadas directamente con la conservación de los Espacios Naturales, consideradas como indicadores de dicho estado. Las variables consideradas han sido: el número de especies con interés para la conservación (EIC), el número de especies exóticas con carácter invasor (EEI) y los valores promedio de los índices de Naturalidad (NAT) y de Frecuentación (FREC).

En la tabla V.6.1., se representan los valores numéricos de cada una de estas 4 variables en los 14 Espacios Naturales estudiados. En la última fila se exponen los resultados totales de cada Espacio Natural:

Tabla V.6.1. Valores numéricos de las 5 variables

	MIC	MRF	EPU	MOD	DOÑ	BCA	TTR	BMB	EST	DUA	DEG	AMC	PES	CGN
EIC	0	2	1	1	2	0	0	1	0	0	0	2	0	0
EEI	0	1	2	0	1	0	2	1	0	1	0	1	1	1
NAT	1,9	2,1	2	1,9	2,6	1,8	2,6	1,7	1,7	1,7	1,5	2,6	2,3	2,2
FREC	0,15	0,22	0,20	0,32	0,00	0,56	0,37	0,62	0,60	0,77	0,66	0,40	0,20	0,24
EC	1,75	4,88	4,80	2,58	5,60	1,24	3,93	3,08	1,10	1,93	0,84	3,20	3,10	2,96

MIC: Marismas de Isla Cristina; MRF: Marismas del Río Piedras y Flecha del Rompido; EPU: Enebrales de punta Umbría; MOD: Marismas del Odiel; DOÑ: Doñana; BCA: Bahía de Cádiz; TTR: Tómbolo de Trafalgar; BMB: La Breña y Marismas del Barbate; EST: Estrecho; DUA: Dunas de Artola; DEG: Desembocadura del Guadalhorce; AMC: Acantilados de Maro-Cerro Gordo; PES: Punta Entinas-Sabinar; CGN: Cabo de Gata-Níjar.

En la fig. V.6.1., se representan, ordenados de mayor a menor, estos valores mediante un diagrama de barras que sirven para valorar el Estado de Conservación de cada Espacio.

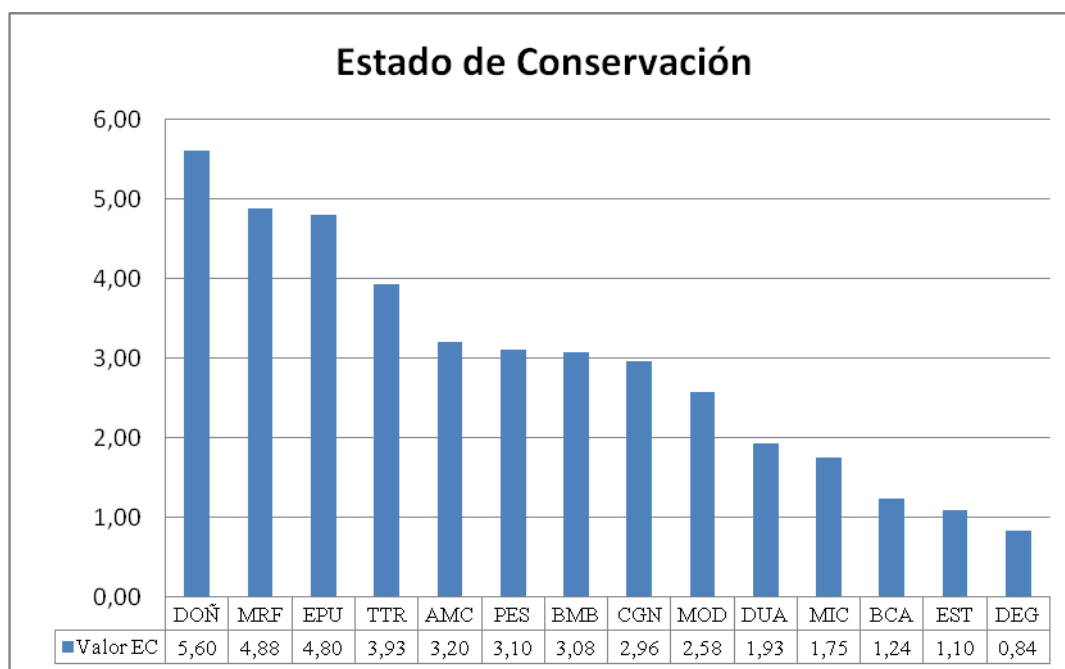


Figura V.6.1.- Diagrama de barras del Estado de Conservación de cada Espacio Natural Protegido en base a las variables seleccionadas

En consecuencia, se puede señalar que los Espacios Naturales con un mejor Estado de Conservación se encuentran en el litoral atlántico. En concreto el Espacio Natural de Doñana y el Paraje Natural Marismas del río Piedras y flecha del Rompido, ambos en la costa de Huelva, son los que presentan los valores más altos, seguidos por el Paraje Natural Enebrales de Punta Umbría, también en Huelva y el Monumento Natural Tómbolo de Trafalgar, en el litoral gaditano.

En el litoral Mediterráneo los Parajes Naturales de Acantilados de Maro-Cerro Gordo y Punta Entinas-Sabinar presentan un excelente grado de conservación. Por el contrario, es la Desembocadura del Guadalhorce el Espacio que presenta el de Estado de Conservación más bajo.

V.7. Modelos de gestión

Para evaluar el modelo de gestión de la Red de Espacios Litorales Protegidos de Andalucía se ha considerado en primer lugar el status de la situación administrativa de su planificación, para posteriormente llevar a cabo un análisis de fronteras y flujos fitocénóticos, de la diversidad, del grado de artificialización, para concluir midiendo el grado de robustez de esta red.

V.7.1 Situación administrativa de la planificación

En la tabla V.7.1., se muestra el estado en que se encuentran los documentos que rigen la gestión de los Espacios Naturales Protegidos litorales de Andalucía, una vez revisada la normativa correspondiente.

Tabla V.7.1. Estado actual de los instrumentos de gestión

ENP	PORN	DECRETO	PRUG	DECRETO
MIC	Borrador	Agosto 2017	-	-
MRF	Borrador	Agosto 2017	-	-
EPU	Borrador	Agosto 2017	-	-
MOD	Borrador	Agosto 2017	Aprobado	169/1990 de 5 de junio
DOÑ	Aprobado	142/2016 de 2 de agosto	Aprobado	142/2016 de 2 de agosto
BCA	Aprobado	79/2004 de 24 de febrero	Aprobado	79/2004 de 24 de febrero
TTR	-	-	-	-
BMB	Aprobado	192/2005 de 6 de septiembre	Aprobado	192/2005 de 6 de septiembre
EST	Aprobado	262/2007 de 16 de octubre	Aprobado	262/2007 de 16 de octubre
DUA	-	-	-	-
DEG	-	-	-	-
AMC	Aprobado	6//2015 de 20 de enero	-	-
PES	Aprobado	2/2017 de 10 de enero	-	-
CGN	Aprobado	37/2008 de 15 de febrero	Aprobado	37/2008 de 15 de febrero

PORN: Plan de Ordenación de los Recursos Naturales; PRUG: Plan Rector de Uso y Gestión; MIC: Marismas de Isla Cristina; MRF: Marismas del Río Piedras y Flecha del Rompido; EPU: Enebrales de punta Umbría; MOD: Marismas del Odiel; DOÑ: Doñana; BCA: Bahía de Cádiz; TTR: Tómbolo de Trafalgar; BMB: La Breña y Marismas del Barbate; EST: Estrecho; DUA: Dunas de Artola; DEG: Desembocadura del Guadalhorce; AMC: Acantilados de Maro-Cerro Gordo; PES: Punta Entinas-Sabinar; CGN: Cabo de Gata-Níjar.

Como puede deducirse de la tabla anterior, son escasos los documentos aprobados hasta el momento en relación con la gestión de los ENP del litoral de Andalucía (solo el 46% del total y mayoritariamente en el litoral atlántico), disponiéndose solo de 7 PORNs y 6 PRUGs, coincidiendo la mayoría de ellos con la figura de Parque Natural (DOÑ, BCA, BMB, EST y CGN) y Parque Nacional (DOÑ). Por el contrario solo los Parajes Naturales de los Acantilados de Maro-Cerro Gordo y de Punta Entinas-Sabinar cuentan con un PORN (aunque hay varios en fase de borrador), y de Marismas del Odiel con el PRUG.

V.7.2. Análisis de fronteras y flujos

En la Tabla V.7.2.1, se expresa la matriz de similitud entre pares de Espacios Naturales, así como el establecimiento de fronteras entre ellos.

VALOR PATRIMONIAL DE HÁBITATS LITORALES EN EENNPP DEL S DE ESPAÑA.

Tabla V.7.2.1.- Matriz de Índice de similitud entre UGOs y establecimiento de fronteras entre pares vecinos por cuartiles.

VALOR INDICE DE SIMILITUD	< 0	ENTRE 0-0,5	ENTRE 0,5-0,75	ENTRE 0,75-1
TIPO DE FRONTERA	MUY FUERTE	FUERTE	DÉBIL	MUY DÉBIL

	MIC	MRF	EPU	MOD	DOÑ	BCA	TTR	EST	BMB	DUA	DEG	AMC	PES	CGN
MIC	1,000	0,855	0,301	0,781	0,573	0,602	0,239	0,240	0,449	0,135	0,069	-0,284	-0,241	-0,308
MRF	0,855	1,000	0,441	0,783	0,574	0,677	0,514	0,435	0,476	0,309	0,151	-0,305	-0,206	-0,354
EPU	0,301	0,441	1,000	0,531	0,490	0,331	0,700	0,620	0,295	0,319	0,094	-0,190	-0,034	-0,174
MOD	0,781	0,783	0,531	1,000	0,717	0,605	0,411	0,274	0,476	0,206	0,042	-0,305	-0,130	-0,280
DOÑ	0,573	0,574	0,490	0,717	1,000	0,399	0,378	0,309	0,349	0,075	0,123	-0,328	-0,174	-0,327
BCA	0,602	0,677	0,331	0,605	0,399	1,000	0,496	0,491	0,607	0,292	0,137	-0,317	-0,228	-0,304
TTR	0,239	0,514	0,700	0,411	0,378	0,496	1,000	0,678	0,204	0,566	0,314	-0,157	0,060	-0,088
EST	0,240	0,435	0,620	0,274	0,309	0,491	0,678	1,000	0,257	0,337	0,147	-0,231	-0,133	-0,190
BMB	0,449	0,476	0,295	0,476	0,349	0,607	0,204	0,257	1,000	0,204	-0,106	-0,242	-0,239	-0,374
DUA	0,135	0,309	0,319	0,206	0,075	0,292	0,566	0,337	0,204	1,000	0,467	-0,157	0,060	0,016
DEG	0,069	0,151	0,094	0,042	0,123	0,137	0,314	0,147	-0,106	0,467	1,000	-0,145	0,326	0,275
AMC	-0,284	-0,305	-0,190	-0,305	-0,328	-0,317	-0,157	-0,231	-0,242	-0,157	-0,145	1,000	-0,155	0,119
PES	-0,241	-0,206	-0,034	-0,130	-0,174	-0,228	0,060	-0,133	-0,239	0,060	0,326	-0,155	1,000	0,507
CGN	-0,308	-0,354	-0,174	-0,280	-0,327	-0,304	-0,088	-0,190	-0,374	0,016	0,275	0,119	0,507	1,000

Los resultados obtenidos en esta matriz muestran una frontera muy fuerte (referida a disimilitudes en las fitocenosis), entre los Espacios Naturales de Acantilados de Maro con respecto a los contiguos: Desembocadura del Guadalhorce y Punta Entinas-Sabinar, dado que en este espacio la vegetación es principalmente rupícola y no existen ni dunas ni marismas.

Se observa igualmente una frontera de tipo ‘fuerte’ entre Doñana y Bahía de Cádiz, favorecida por la Desembocadura del Guadalquivir. De igual manera, también puede observarse una escasa permeabilidad entre los Espacios Naturales próximos al Estrecho de Gibraltar.

Por último, se pueden identificar fronteras débiles o muy débiles entre Espacios Naturales muy próximos entre sí, lo que indica un flujo de especies que hace disminuir la heterogeneidad de los mismos.

En base a estos resultados, se ha procedido a representar en la fig. V.7.2.1, las fronteras y sentidos de probabilidad de contagio entre pares de espacios vecinos.

De esta manera en la fig. V.7.2.1. quedan representadas las fronteras muy fuertes que aíslan al Paraje Natural Acantilados de Maro-Cerro Gordo, una en las proximidades de los límites de los Sectores biogeográficos Granadino-Almijareense y Alpujarreño-

Gadorese, y otra en las inmediaciones del límite entre la provincia Bética (Sector Rondeño) y la Lusitano-Andaluza Litoral (Sector Aljábico), en buena medida resultado de la singular vegetación de estos acantilados.

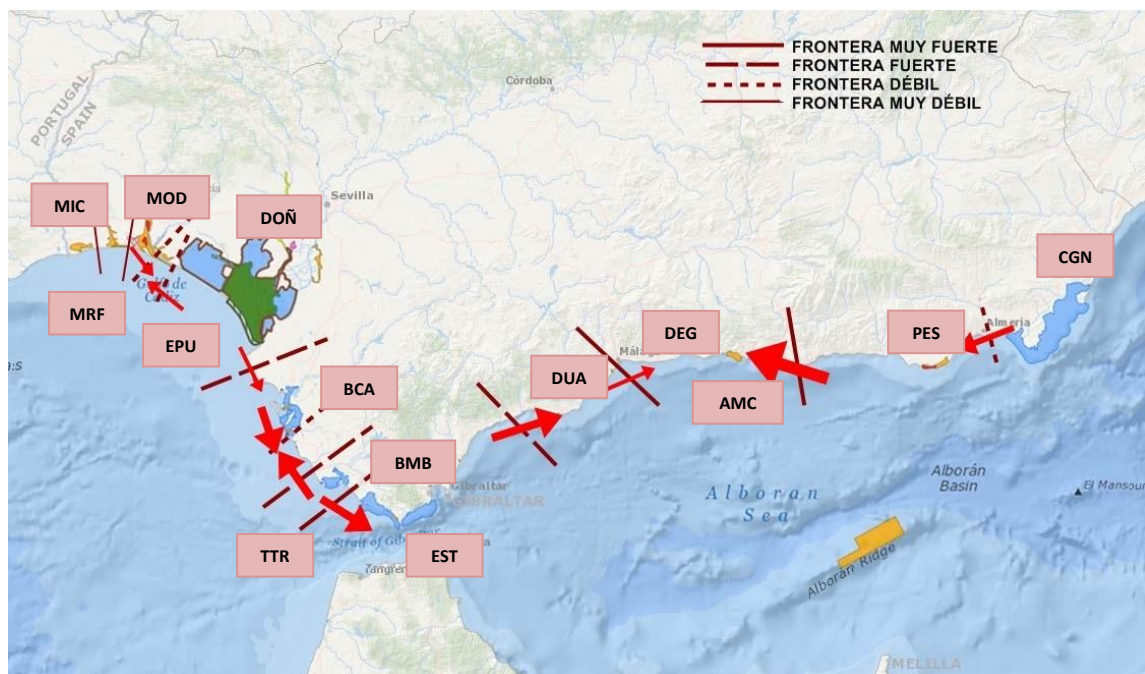


Figura V.7.2.1. Representación de fronteras y dirección e intensidad de probabilidad de contagio entre pares de OGUs vecinos.

Las fronteras fuertes coincidentes con otros límites de unidades biogeográficas, como son los Distritos Onubense Litoral, Gaditano Litoral y el sector Aljábico, ponen de manifiesto las variaciones notables en la composición fitocenótica litoral, principalmente de índole atlántica, y que caracterizan de manera importante a cada una de estas unidades.

Las fronteras débiles y muy débiles denotan una alta similitud entre algunos Espacios Naturales, como es el caso de Marismas de Isla Cristina (MIC), Marismas del río Piedras y Flecha del Rompido (MRF), Enebrales de Punta Umbría (EPU) y Marismas del Odiel (MOD), que indica que la vegetación existente en estos Espacios Naturales es prácticamente idéntica, dada la cercanía entre ellos.

V.7.3. Análisis de la Heterogeneidad de los Espacios Naturales

En la tabla V.7.3.1., se recogen el número de comunidades de cada tipo para los 14 Espacios Naturales Protegidos y en la tabla V.7.3.2., dichos valores estandarizados.

Tabla V.7.3.1. Nº de comunidades por tipo

	RUPÍC.	PSAM.	HALÓF.	MAR.
MIC	0	7	12	0
MRF	0	9	13	0
EPU	0	10	0	0
MOD	0	9	13	0
DOÑ	0	10	14	0
BCA	0	12	10	1
TTR	0	8	0	0
EST	2	10	2	1
BMB	0	8	8	0
DEG	0	4	2	0
DUA	0	9	0	0
AMC	4	0	0	1
PES	1	10	9	0
CGN	1	10	7	3

Tabla V.7.3.2. Valores estandarizados

	RUPÍC.	PSAM.	HALÓF.	MAR.
MIC	-0,49	-0,43	1,00	-0,50
MRF	-0,49	0,24	1,18	-0,50
EPU	-0,49	0,57	-1,16	-0,50
MOD	-0,49	0,24	1,18	-0,50
DOÑ	-0,49	0,57	1,36	-0,50
BCA	-0,49	1,23	0,64	0,67
TTR	-0,49	-0,09	-1,16	-0,50
EST	1,23	0,57	-0,80	0,67
BMB	-0,49	-0,09	0,28	-0,50
DEG	-0,49	-1,42	-0,80	-0,50
DUA	-0,49	0,24	-1,16	-0,50
AMC	2,96	-2,74	-1,16	0,67
PES	0,37	0,57	0,46	-0,50
CGN	0,37	0,57	0,10	3,02

RUPÍC.: Comunidades rupícolas; PSAM.: Comunidades pasmófilas; HALÓF.: Comunidades halófilas; MAR.: Comunidades marinas. MIC: Marismas de Isla Cristina; MRF: Marismas del Río Piedras y Flecha del Rompido; EPU: Enebrales de punta Umbría; MOD: Marismas del Odiel; DOÑ: Doñana; BCA: Bahía de Cádiz; TTR: Tómbolo de Trafalgar; BMB: La Breña y Marismas del Barbate; EST: Estrecho; DUA: Dunas de Artola; DEG: Desembocadura del Guadalhorce; AMC: Acantilados de Maro-Cerro Gordo; PES: Punta Entinas-Sabinar; CGN: Cabo de Gata-Níjar.

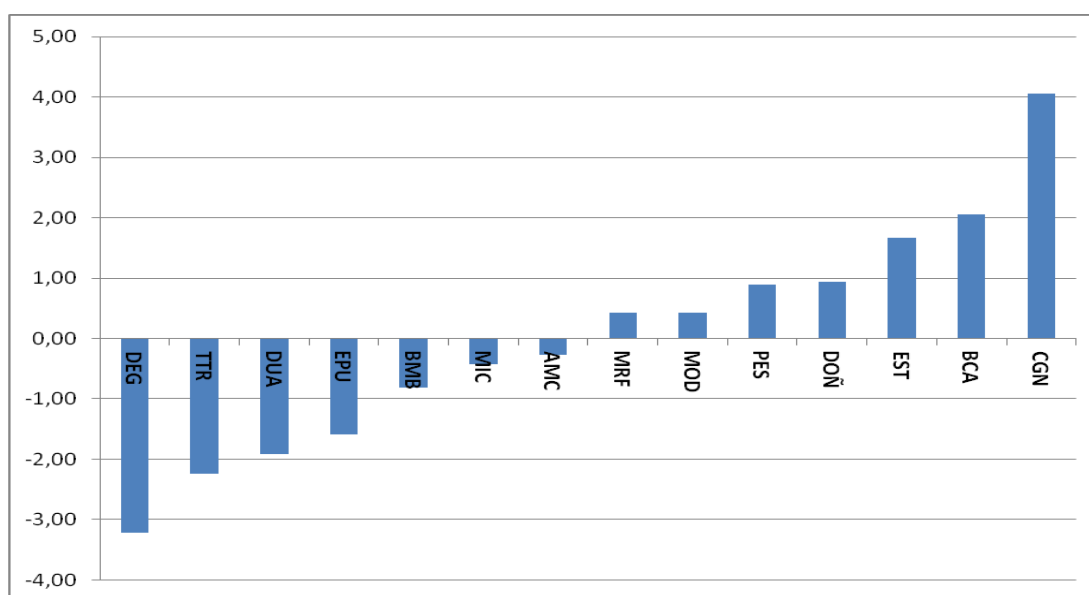


Figura V.7.3.1.- Diagrama con los valores de heterogeneidad según tipos de vegetación en cada ENP.

La suma de los valores estandarizados permite representar (fig. V.7.3.1) la escala del valor de heterogeneidad fitocenótica de los 14 Espacios Naturales. Así, los valores negativos (DEG, TTR, DUA, EPU y BMB), indican una heterogeneidad por debajo de lo esperado, es decir se interpretan como Espacios Naturales homogéneos. Un segundo grupo lo constituirían los Espacios con valores de heterogeneidad en torno a 0 (MIC, AMC, MRF y MOD), que indican una heterogeneidad promedio. Finalmente, se observa un tercer grupo (PES, DOÑ, EST, BCA y CGN) caracterizado por presentar una alta heterogeneidad de unidades de vegetación.

V.7.4. Grado de Artificialización de los Espacios Naturales

Como resultado del análisis de las 6 variables consideradas, se ha obtenido el grado de artificialidad de los espacios naturales, que resulta del sumatorio de las mismas, estandarizadas (Tabla y Fig. V.7.4.1.).

Tabla V.7.4.1. Grado de Artificialidad de los 14 Espacios Naturales

	DNUP	DCAC	DMPI	DMES	DMP	EEI	Grado de artificialidad
AMC	1,83	5,45	3,99	2,21	3,13	9,02	15,63
BCA	1,28	1,62	1,10	1,57	0,98	16,02	22,58
BMB	1,28	1,63	3,14	1,57	0,98	6,02	14,63
CGN	3,97	1,71	1,10	1,57	2,51	8,02	18,89
DEG	1,28	1,62	1,10	1,57	1,49	9,02	16,09
DOÑ	2,86	1,98	1,83	3,62	2,08	9,02	21,39
DUA	3,74	1,63	2,80	4,89	2,00	7,02	22,07
EPU	1,28	1,71	1,14	1,57	1,06	1,02	7,78
EST	1,28	1,62	1,52	1,57	0,98	11,02	17,99
MIC	1,28	1,71	2,65	1,57	4,23	11,02	22,47
MOD	1,28	1,74	1,14	1,57	1,06	13,02	19,82
MRF	1,28	1,69	2,09	1,57	2,76	7,02	16,41
PES	2,28	1,97	1,10	1,57	2,85	7,02	16,79
TTR	3,07	1,92	3,30	1,57	1,87	3,02	14,74

DNUP: Distancia al núcleo urbano más próximo mayor de 10.000 habitantes. DCAC: Distancia mínima a una vía de alta capacidad. DMPI: Distancia mínima al polo industrial más cercano. DMES: Distancia mínima a emisarios submarinos. DMP: Distancia mínima a una infraestructura portuaria. EEI: Número de especies exóticas invasoras (EEI).

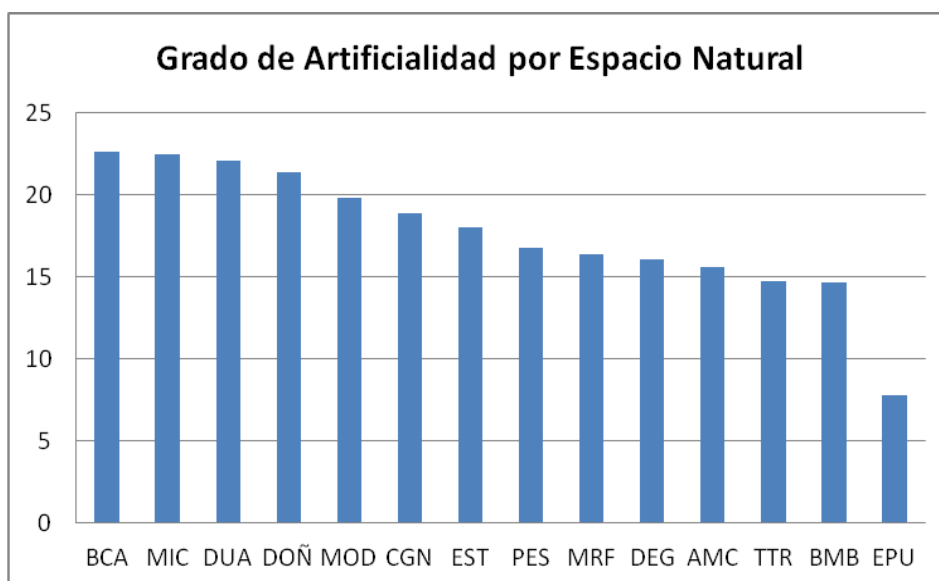


Figura V.7.4.1.- Representación del Grado de Artificialidad en cada uno de los 14 Espacios Naturales Protegidos. MIC: Marismas de Isla Cristina; MRF: Marismas del Río Piedras y Flecha del Rompido; EPU: Enebrales de punta Umbría; MOD: Marismas del Odiel; DOÑ: Doñana; BCA: Bahía de Cádiz; TTR: Tómbolo de Trafalgar; BMB: La Breña y Marismas del Barbate; EST: Estrecho; DUA: Dunas de Artola; DEG: Desembocadura del Guadalhorce; AMC: Acantilados de Maro-Cerro Gordo; PES: Punta Entinas-Sabinar; CGN: Cabo de Gata-Níjar.

En la figura V.7.4.1., se representa el Grado de Artificialidad en cada uno de los Espacios Naturales. Se puede observar que el valor máximo corresponde al Parque Natural Bahía de Cádiz, seguido del Paraje Natural Marismas de Isla Cristina, ambos muy vinculados a determinadas actividades humanas con carácter histórico, como por ejemplo la pesca. El valor mínimo, con mucha diferencia, se corresponde con el Paraje Natural Enebrales de Punta Umbría, espacio que, aunque se trata de un enclave muy turístico, sigue manteniendo su composición y estructura florística y fitocenótica en muy buen estado.

V.7.5. Robustez de la Red de Espacios Naturales

En la tabla V.7.5.1, se representa la importancia y capacidad de flujo de los Espacios Naturales en base a la superficie de cada uno y la distancia entre cada par de ellos, en donde **dA** corresponde a la Importancia de un espacio para mantener la conectividad de paisaje y **PCflux** la Capacidad de flujo.

Tabla V.7.5.1. Importancia de los nodos y capacidad de flujo

	AMC	BCA	BMB	CGN	DEG	DOÑ	DUA	EPU	EST	MIC	MOD	MRF	PES	TTR
dA	0,816	4,730	2,282	22,259	0,030	55,066	0,009	0,073	8,511	0,964	3,230	1,137	0,881	0,011
dPCflux	1,349	9,098	4,443	31,328	0,050	46,911	0,015	0,148	15,308	1,880	6,344	2,253	1,694	0,022

MIC: Marismas de Isla Cristina; MRF: Marismas del Río Piedras y Flecha del Rompido; EPU: Enebrales de punta Umbria; MOD: Marismas del Odiel; DOÑ: Doñana; BCA: Bahía de Cádiz; TTR: Tómbolo de Trafalgar; BMB: La Breña y Marismas del Barbate; EST: Estrecho; DUA: Dunas de Artola; DEG: Desembocadura del Guadalhorce; AMC: Acantilados de Maro-Cerro Gordo; PES: Punta Entinas-Sabinar; CGN: Cabo de Gata-Níjar.

En la tabla V.7.5.2., se puede ver el grado de conectividad entre los distintos nodos.

Tabla V.7.5.2. Grado de conectividad entre los distintos nodos (Espacios Naturales)

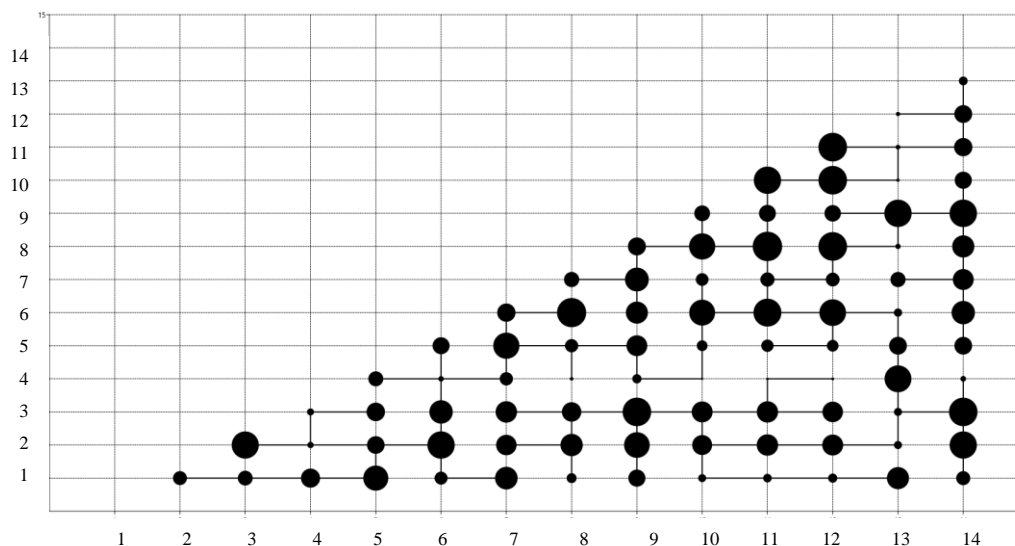
	AMC	BCA	BMB	CGN	DEG	DOÑ	DUA	EPU	EST	MIC	MOD	MRF	PES	TTR
AMC	1,00	-0,22	-0,17	0,10	-0,13	-0,22	-0,14	-0,12	-0,18	-0,17	-0,18	-0,19	-0,13	-0,11
BCA	-0,22	1,00	0,58	-0,17	0,11	0,38	0,24	0,29	0,45	0,49	0,51	0,57	-0,13	0,47
BMB	-0,17	0,58	1,00	-0,21	-0,08	0,31	0,17	0,24	0,25	0,38	0,40	0,39	-0,14	0,20
CGN	0,10	-0,17	-0,21	1,00	0,20	-0,18	0,01	-0,09	-0,12	-0,15	-0,14	-0,17	0,48	-0,05
DEG	-0,13	0,11	-0,08	0,20	1,00	0,09	0,44	0,06	0,12	0,04	0,03	0,10	0,25	0,24
DOÑ	-0,22	0,38	0,31	-0,18	0,09	1,00	0,06	0,49	0,26	0,53	0,70	0,54	-0,10	0,33
DUA	-0,14	0,24	0,17	0,01	0,44	0,06	1,00	0,23	0,30	0,09	0,15	0,22	0,04	0,47
EPU	-0,12	0,29	0,24	-0,09	0,06	0,49	0,23	1,00	0,48	0,28	0,53	0,43	-0,02	0,60
EST	-0,18	0,45	0,25	-0,12	0,12	0,26	0,30	0,48	1,00	0,18	0,21	0,33	-0,13	0,65
MIC	-0,17	0,49	0,38	-0,15	0,04	0,53	0,09	0,28	0,18	1,00	0,75	0,84	-0,12	0,18
MOD	-0,18	0,51	0,40	-0,14	0,03	0,70	0,15	0,53	0,21	0,75	1,00	0,77	-0,07	0,32
MRF	-0,19	0,57	0,39	-0,17	0,10	0,54	0,22	0,43	0,33	0,84	0,77	1,00	-0,11	0,40
PES	-0,13	-0,13	-0,14	0,48	0,25	-0,10	0,04	-0,02	-0,13	-0,12	-0,07	-0,11	1,00	0,04
TTR	-0,11	0,47	0,20	-0,05	0,24	0,33	0,47	0,60	0,65	0,18	0,32	0,40	0,04	1,00

Los resultados se presentan en el siguiente diagrama de burbujas (fig. V.7.5.1), donde se representa la probabilidad directa de conectividad entre cada par de nodos, de tal manera que, a mayor tamaño de la burbuja le corresponde una mayor probabilidad de conectividad entre ese par de Espacios Naturales y viceversa. Las burbujas aparecen

conectadas mediante un ‘árbol recubridor mínimo’ que expresa con un gradiente de intensidad de color el sentido del flujo de mayor conectividad. Además, también en base a los datos tabla V.7.5.2 se ha elaborado el dendrograma de agrupación (Fig. V.7.5.2.).

Las agrupaciones resultantes presentan un coeficiente de correlación máximo (1). El establecimiento de una línea de fenon a 0,5 permite distinguir tres agrupaciones en base a su conectividad:

- 1) Una primera unidad integrada por los nodos CGN, PES y AMC con una máxima similitud (Unidad oriental).
- 2) Una segunda unidad integrada por los nodos DEG y DUA (Unidad central)
- 3) Una tercera unidad integrada por el resto (Unidad occidental).



	AMC	BCA	BMB	CGN	DEG	DOÑ	DUA	EPU	EST	MIC	MOD	MRF	PES	TTR
Espacio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Figura V.7.5.1.- Diagrama de burbujas con ‘árbol recubridor mínimo’ en el que se expresa dA (importancia del nodo) y los principales conectores en base a la mayor dPCflux (capacidad de flujo) entre cada par de Espacios Naturales. MIC: Marismas de Isla Cristina; MRF: Marismas del Río Piedras y Flecha del Rompido; EPU: Enebrales de punta Umbría; MOD: Marismas del Odiel; DOÑ: Doñana; BCA: Bahía de Cádiz; TTR: Tómbolo de Trafalgar; BMB: La Breña y Marismas del Barbate; EST: Estrecho; DUA: Dunas de Artola; DEG: Desembocadura del Guadalhorce; AMC: Acantilados de Maro-Cerro Gordo; PES: Punta Entinas-Sabinar; CGN: Cabo de Gata-Níjar.

VALOR PATRIMONIAL DE HÁBITATS LITORALES EN EENNPP DEL S DE ESPAÑA.

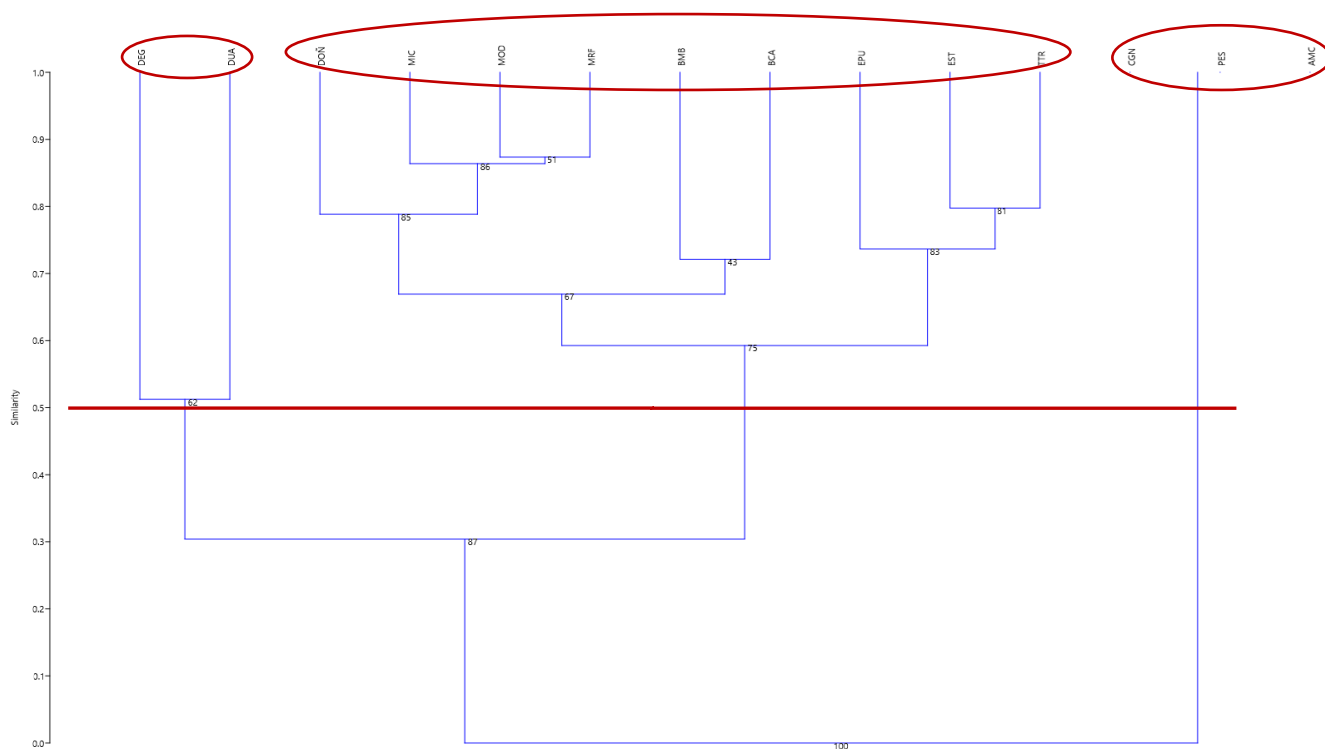


Figura V.7.5.2.- Dendrograma de agrupación de Espacios Naturales Protegidos en base a la similitud de los valores de conectividad.

Para el cálculo del grado de robustez de la protección de cada Espacio, se han considerado las variables de Grado de Artificialidad, el Índice de Riqueza de Margalef y la Capacidad de flujo (Tabla V.7.5.3.). En rojo se señalan los Espacios Naturales con un destacado grado de robustez en su protección.

Tabla V.7.5.3. Grado de consistencia (robustez) de los nodos

	Diversidad	dPCflux	Grado de artificialidad	Robustez de los nodos
	A	B	C	(A*B)/C
DUA	11,25	0,02	15,05	0,01
TTR	11,28	0,02	11,72	0,02
DEG	11,25	0,05	7,07	0,08
EPU	11,19	0,15	6,76	0,25
AMC	11,29	1,35	16,61	0,92
MIC	11,11	1,88	11,45	1,82
PES	11,11	1,69	9,77	1,93
MRF	11,04	2,25	9,39	2,65
BMB	11,15	4,44	8,61	5,75
MOD	11,06	6,34	6,80	10,32
BCA	11,04	9,10	6,56	15,32
EST	11,19	15,31	6,97	24,57
CGN	11,08	31,33	10,87	31,93
DOÑ	11,01	46,91	12,37	41,75

MIC: Marismas de Isla Cristina; MRF: Marismas del Río Piedras y Flecha del Rompido; EPU: Enebrales de punta Umbría; MOD: Marismas del Odiel; DOÑ: Doñana; BCA: Bahía de Cádiz; TTR: Tómbolo de Trafalgar; BMB: La Breña y Marismas del Barbate; EST: Estrecho; DUA: Dunas de Artola; DEG: Desembocadura del Guadalhorce; AMC: Acantilados de Maro-Cerro Gordo; PES: Punta Entinas-Sabinar; CGN: Cabo de Gata-Níjar.

Se puede observar como los Espacios que presentan un mayor grado de robustez en su protección corresponden a Espacios de gran superficie, como son Doñana y Estrecho en el litoral atlántico y a Cabo de Gata-Níjar en el mediterráneo, mientras que los de más bajo valor, (Dunas de Artola, Tómbolo de Trafalgar y Desembocadura del Guadalhorce) corresponden a los de más baja superficie.

En la fig. V.7.5.3. se ha realizado una interpolación espacial (Gridding) de estos datos, que permite observar la importancia de los espacios desde el punto de vista de diversidad, conectividad y artificialidad. De ella se desprende que la Red de Espacios Naturales Protegidos del litoral andaluz, presenta una alta consistencia basada en tres importantes nodos: Espacio Natural de Doñana (DOÑ), Parque Natural del Estrecho (EST) y el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar (CGN). Por otro lado, dicha red no aparece plenamente conectada debido fundamentalmente a la importancia (tamaño) y artificialidad del resto de nodos (espacios), debiendo considerarse, especialmente para planificaciones territoriales futuras, la unidad central de litoral alboránico que, dado su alto grado de artificialidad y su insignificante conectividad con el resto de nodos,

supone, además de una potente frontera, un territorio de notable pérdida de naturalidad y con importantes riesgos en el futuro.

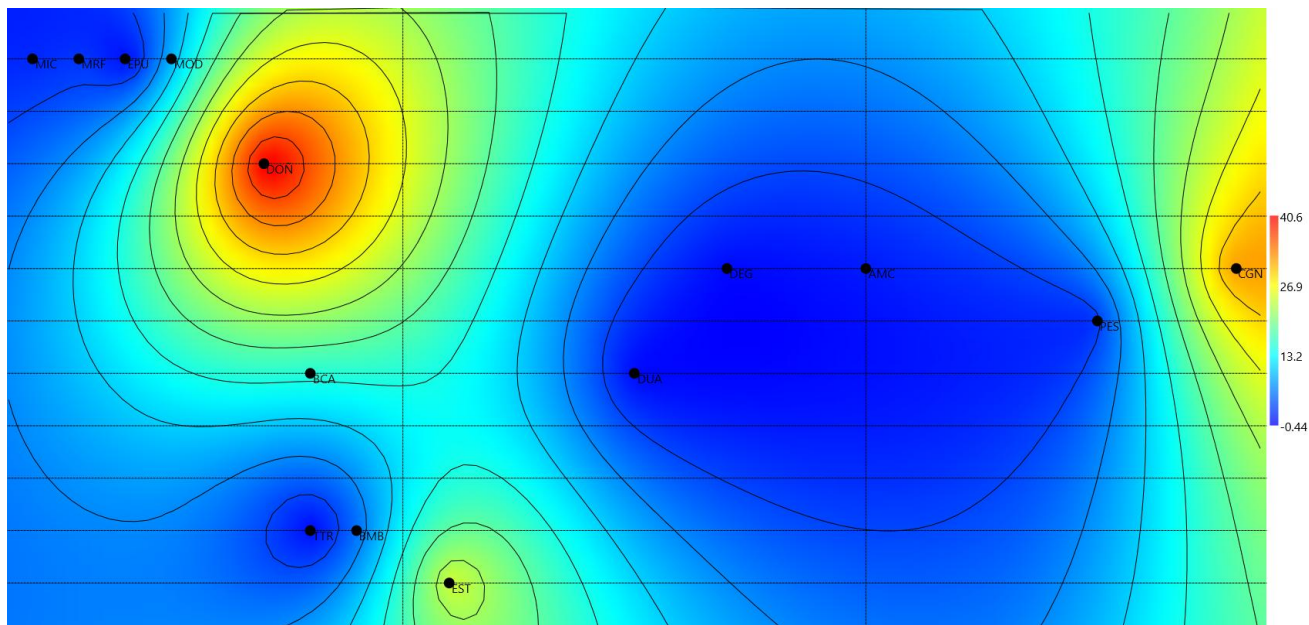


Figura V.7.5.3.- Interpolación espacial (Gridding) de los valores de robustez de los nodos (EENNPP).

VI. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos y que se presentan en cada uno de los apartados de esta memoria, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

1. Los hábitats naturales de carácter litoral que presentan un mayor Valor Patrimonial en Andalucía, corresponden a los enebrales y sabinares costeros, formados por las comunidades: *Chamaeropo-Juniperetum navicularis*, *Rhamno-Juniperetum macrocarpae*, *Rhamno-Juniperetum turbinatae* y *Osyrio-Juniperetum turbinatae*, seguidos de las Dunas grises (*Artemisio-Armerietum pungentis*), Praderas de Posidonia (*Posidonietum oceanicae*) y los azufaifares (*Ziziphietum loti*). Del mismo modo, los Espacios Naturales Protegidos que presentan el mayor Valor Patrimonial se localizan en el litoral atlántico y corresponden al Espacio Protegido de Doñana y el Parque Natural Bahía de Cádiz con los valores más altos, seguidos de los Parajes Naturales de Marismas del río Piedras y Flecha del Rompido y Marismas del Odiel. En el litoral mediterráneo, son el Parque Natural Cabo de Gata-Níjar y el Paraje Natural Punta Entinas-Sabinar, ambos en la provincia de Almería, los que presentan los valores más altos. También es en esta parte del litoral andaluz donde se encuentran los valores más bajos, correspondientes al Monumento Natural Dunas de Artola y los Parajes Naturales de Acantilados de Maro-Cerro Gordo y Desembocadura del Guadalhorce, todos en la provincia de Málaga, siendo este último el que presenta el valor más bajo.

2. Los espacios con mejor Estado de Conservación también se localizan en el litoral atlántico y corresponden el Espacio Natural de Doñana y los Parajes Naturales de Marismas del Río Piedras y Flecha del Rompido y Enebrales de Punta Umbría, todos en la costa de Huelva. En la parte mediterránea, los Parajes Naturales de Acantilados de Maro-Cerro Gordo y Punta Entinas-Sabinar, son los que presentan un mejor grado de conservación. Por el contrario, es la Desembocadura del Guadalhorce el Espacio que presenta el de Estado de Conservación más bajo.

3. Todos los taxones amenazados estudiados, a excepción de *Linaria lamarckii* y *Rosmarinus tomentosus*, presentan una tendencia al alza en cuanto al número de ejemplares a lo largo del tiempo, con repuntes de incremento poblacional debidos a diferentes actuaciones de refuerzo incluidas en diferentes proyectos provinciales y regionales de conservación de flora amenazada en Andalucía.

4. El litoral andaluz se encuentra muy afectado por taxones con alto potencial invasor, la mayor parte de ellos de origen sudafricano o neotropical. En la mayoría de los casos, la causa de introducción es de origen antrópico, fundamentalmente para fines ornamentales o de cultivo. En este sentido, son los hábitats de tipo psamófilo, concretamente los bosques de *Pinus pinea*, en el litoral atlántico, los más afectados por estas especies, seguidos de los halófilos y los rupícolas. El Espacio Natural Protegido más afectado por la presencia de estas especies es el Parque Natural Bahía de Cádiz, causado principalmente por la elevada presencia de núcleos urbanos en torno a este Parque. Por el contrario, el espacio menos afectado por estas especies, es el Paraje Natural Enebrales de Punta Umbría.

5. Los factores de amenaza más significativos en la zona de estudio corresponden principalmente a las especies exóticas-invasoras, seguidas de la Frecuentación, factor impulsado por el, cada vez más demandado, uso público de playas naturales, aspecto que se intensifica durante los meses estivales. La incidencia de ambos factores, junto con el creciente grado de artificialización de estas áreas, está provocando la fragmentación y pérdida de determinados hábitats, principalmente de tipo psamófilo, sobre todo en el Parque Natural Bahía de Cádiz y el Paraje Natural Marismas del Odiel.

6. La litoralización de la actividad humana ha generado potentes fronteras entre algunas áreas protegidas, influyendo en el flujo de especies y en la estabilidad de las comunidades vegetales. El territorio analizado se ve fragmentado fitocenóticamente en tres grandes zonas bajo el dominio de sendos grandes espacios naturales que mantienen una alta naturalidad y elevados valores patrimoniales. Sin embargo, resulta especialmente preocupante la continuidad del sistema litoral alboránico y la escasa probabilidad de contagio entre espacios próximos.

Considerando la compleja ordenación territorial, al colisionar los intereses urbanísticos con los de protección, urge la necesidad de desarrollar potentes instrumentos de preservación de espacios que deben contar con la inmediatez de planes de ordenación y de uso y gestión, que regularicen las actividades sobre los mismos, así como la puesta en marcha y/o reactivación de Programas y Proyectos que mejoren su Valor Patrimonial y Estado de Conservación, como por ejemplo el Programa Andaluz para el control de las Especies Exóticas Invasoras, referido a especies vegetales.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcaraz F., Díaz T.E., Rivas-Martínez S. & Sánchez Gómez P. 1989. Datos sobre la vegetación del sureste de España. *Itinera Geobot.* 2: 1-133.
- Arnaiz C. 1980. Utilización de criterios ecológicos para la valoración del territorio. In “Seminaire de Phytosociologie appliquée (Indices biocenotiques). 3: 119-126. Institut Européen d'Ecologie. Metz, 1980, 18 pp.
- Asensi A. & Díez-Garretas B. 1987. Andalucía occidental. In Peinado M & Rivas-Martínez S. (eds.) *La vegetación de España*, pp. 199-230. Universidad de Alcalá de Henares.
- Asensi A. & Díez-Garretas B. 1991. *Ecosistemas psammófilos y halófilos del litoral mediterráneo andaluz: estructura y estado de conservación*. Actas 1ª Reunión sobre el medio ambiente en Andalucía, pp. 85-92. Córdoba.
- Asensi A. & Díez-Garretas B. 1993. Dry coastal ecosystems of southeastern and eastern Spain. In Van der Maarel (ed.). *Dry Coastal Ecosystems. Polar Regions and Europe*, pp. 363-368. Elsevier, The Netherlands.
- Asensi A. & Díez-Garretas B. 2007. Modelos de cartografía de la vegetación actual y de los hábitats naturales y seminaturales en el Parque Natural del Estrecho (Cádiz, España). Estado de conservación. *Fitosociología* 44(2) suppl. 1: 17-22.
- Asensi A. & Díez-Garretas B. 2010. Empleo de los hábitats naturales y seminaturales en la evaluación en las sierras del Levante almeriense (Almería, España). *Braun-Blanquetia* 46: 97-100.
- Asensi A., Díez Garretas B. & Pereña J. 2014. Evaluación biológica de los hábitats litorales del sur de España. *Doc. Phytosociol.* Serie 3, 1: 236-243.
- Asensi A., Díez-Garretas B. & Pereña J. 2016. Alien plants of costal dune habitats in Southern Spain. *Plant Biosyst.* 150 (3): 477-483.
- Asensi A., Díez-Garretas B. & Rivas-Martínez S. 2005. Las comunidades de *Maytenus senegalensis* subsp. *europaeus* (Celastraceae) en la Península Ibérica. *Lazarooa* 26: 83-92.
- Bejarano Palma R. 1997. *Vegetación y paisaje de la Costa Atlántica de Andalucía*. Serie Historia y Geografía, nº 16. Universidad de Sevilla, Sevilla. 419 pp.
- Bensettiti F, Bioret F., Roland J. & Lacoste J.P. (coord.). 2004. *Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire*. Tome 2, Habitats côtiers. La Documentation Française, 399 pp.

- Bioret F., Lazare J.J., Géhu J.M. 2011. Evaluation patrimoniale et vulnérabilité des associations végétales du littoral atlantique français. *J. Bot. Soc. Bot. France* 56: 39-67.
- Blanca G., Cabezudo B., Cueto M., Fernández López C. & Morales Torres C. (eds.). 2009. *Flora Vascular de Andalucía Oriental*, 4 vols. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla.
- Bland, L.M., Keith, D.A., Miller, R.M., Murray, N.J. and Rodríguez, J.P. (eds.) 2016. *Directrices para la aplicación de las Categorías y Criterios de la Lista Roja de Ecosistemas de UICN*, Versión 1.0. Gland, Suiza: UICN. Ix + 96 pp.
- Blandin P. 1986. Bioindicateurs et diagnostic des systèmes écologiques. *Bull. Écol.* 17(4): 214-307.
- Bournérias M. 1974. Project de réserve de flore des boucles de Moisson et de Guernes. In Boyer P.: *Zones d'intérêt écologique en région parisienne. Project de création de réserves naturelles*. I.A.U.R.P., Paris.
- Braun-Blanquet J. 1979. *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Blume Ediciones, Madrid.
- Burel, F. & Baudry, J. 1999. *Écologie du paysage. Concepts, méthodes et applications*. TEC & DOC, París.
- Cadiñanos J.A. & Meaza G. 1998. *Bases para una biogeografía aplicada: criterios y sistemas de valoración de la vegetación*. Ed. Geomorfa, Logroño.
- Castroviejo S. 1986-2015 (coord. gen.). *Flora iberica* 1-15, 16(1)-18, 20-21. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.
- Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. Official Journal L 206, 22.07.92, pp. 7-50.
- Cullen J, Alexander J.C.M, Brickell C.D, Edmonson J.R, Green P.S., Heywood V.H., et al. (eds.). 2000. *The European garden flora*. Vol 6. Cambridge University Presss, Cambridge.
- Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats. BOJA nº 60, de 27 de marzo de 2012. Junta de Andalucía.
- De las Heras Pérez, M.A. 2007. *Estudio de la flora y vegetación del oeste del entorno de Doñana*. Tesis doctoral. Repositorio Institucional de la Universidad de Huelva.

- De las Heras Pérez, M.A., Muñoz Álvarez, J.M., Quijada Muñoz, J. & Moreira Madueño, J.M. 2009. Análisis de los hábitats de interés comunitario en el entorno de Doñana. *Lazaroa* 30: 133-143.
- Díaz González T.E. & Fernández Prieto J.A. 2000. Un nuevo método para la evaluación de la cubierta vegetal de un territorio. *Colloq. Phytosociol.* 27: 727-739.
- Díez-Garretas B. 2007. Sierras del Campo de Gibraltar, campiña gaditana y litoral gaditano-onubense. In: Blanca G. & Valle F. (coords.): *El Paisaje Vegetal. Botánica V*, tomo XXIV del Proyecto Andalucía: Naturaleza. Hércules de Ediciones S. L.
- Díez-Garretas B., Hernandez A.M. & Asensi A. 1976. Estructura de algunas comunidades vegetales de dunas en el litoral de Marbella (Málaga). *Acta Bot. Malacitana* 1: 69-80.
- Díez-Garretas B., Asensi A. & Esteve Chueca F. 1978. Pastizales terofíticos de playas y dunas en el sur de la Península Ibérica. *Colloq. Phytosociol.* 6: 73-80.
- Díez-Garretas B., Pereña J. & Asensi A. 2017. Morphological analysis, chorology and ecology of *Juniperus navicularis* Gand. in the Iberian Peninsula, *Plant Biosyst.* 151 (1): 168-173.
- Duval J. 1980. Adjontion d'un critere "M" (Valeur ecosystemique d'un milieu) a l'échelle de cotation des milieux naturels de Lucas. *Seminaire de Phytosociologie appliquée* (Indices biocenotiques). 3: 51-55. Institut Européen d'Ecologie. Metz. 5 pp.
- Forman R.T.T. 1995. *Land mosaics. The ecology of landscapes and regions*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Forman R.T.T. & Godron M. 1986. *Landscape Ecology*. John Wiley and Sons, NuevaYork.
- Fuente V., Rufo L., Rodríguez N., Sánchez-Mata D., Franco A. & Amils R. 2016. A study of *Sarcocornia* A.J. Scott (*Chenopodiaceae*) from Western Mediterranean Europe. *Plant Biosyst.* 150: 343-356.
- Galán de Mera A., Sánchez García I. & Vicente Orellana J.A. 1997. Coastal plant communities of the southwestern Iberian Peninsula, Spain and Portugal. *Phytocoenologia* 27(3): 313-352.
- García Murillo P. & Sousa A. 1997. *Vulpia fontquerana* Melderer & Stace (*Gramineae*). ¿Endemismo gaditano-onubense? *Anales Jard. Bot. Madrid* 55 (1): 174-176.

- García Murillo, P. & Sousa, A. 1999. El paisaje vegetal de la zona oeste del Parque Natural de Doñana (Huelva). *Lagascalia* 21: 111-132.
- Géhu J.M. 1979. *Étude phytocoenotique analytique et globale de l'ensemble des vases et prés salés et saumâtres de la façade atlantique française. Rapport de synthèse.* Minist. Environment/Faculté de Pharm. Lille II et Station Phytosociologique de Bailleul. Vol I. 514 pp.
- Géhu J.M. & Géhu-Franck J. 1977. Quelques données sur les *Arthrocnemetea fruticosi* ibériques sud-occidentaux. *Acta Bot. Malacitana* 3: 145-157.
- Géhu J.M. & Géhu-Franck J. 1981a. Essai d'objectivation phytocoenotique de l'artificialisation des paysages. In Géhu J.-M. & Pelt J.-M. (eds.). *L'évaluation biologique du territoire par la method des indices biocoenotiques*: 95-119. Institut Européen d'Ecologie, Metz.
- Géhu J.M. & Géhu-Franck J. 1981b. Essai d'évaluation biologique des milieux naturels. Exemples littoraux. In Géhu J.-M. & Pelt J.-M. (eds.). *L'évaluation biologique du territoire par la method des indices biocoenotiques*: 75-94. Institut Européen d'Ecologie, Metz.
- Giménez Luque E., Navarro J., Oña J.A. & Gómez Mercado F. 2003. *Paraje Natural Punta Entinas-Sabinar (Almería). Flora, vegetación y ornitofauna.* Monografías Ciencia y Tecnología. Universidad de Almería, Almería.
- González Bernaldez F., Martín de Agar P., Rodenas Lario M. & Sancho Royo F. 1974. *Un système d'enregistrement et minimisation des impacts sur l'environnement: IRAMS.* International Symposium Informatique et Environment. Arlon, Belgique. Foundation Universitaire Belgique.
- Heywood V. & Brunel S. 2011. *Code of conduct on horticulture and invasive alien plants.* *Nature and Environment*, no. 162 Strasbourg: Council of Europe Publishing.
- Keith, D.A., Rodríguez, J.P., Rodríguez-Clark, K.M., Nicholson, E., *et al.* 2013. *Scientific Foundations for a Lista Roja de Ecosistemas de UICN.* PLoS ONE 8 (5): e62111.
- Keith, D.A., Rodríguez, J.P., Brooks, T.M., Burgman, M.A., *et al.* 2015. *The IUCN red list of ecosystems: Motivations, challenges, and applications.* Conservation Letters 8 (3): 214–226.

- Kirby K. 1986. Forest and woodland conservation. In Usher M.B. (ed.) *Wildlife conservation and evaluation*. Chapman and Hall, London. pp 202-221.
- Lendínez-Barriga, M.L., 2010. *Estudio florístico y fitocenótico de la vegetación halófila andaluza*. Bases para la gestión y conservación. Departamento de Biología Animal, Vegetal y Ecología. Universidad de Jaén, Jaén.
- Loidi J. 1994. Phytosociology applied to nature conservation and land management. In Song Y., Dierschke H. & Wang X. (eds.) *Applied vegetation ecology*, pp. 17-30. Proc. 35th. Symp. IAVS. East China Normal University Press.
- Loidi J. 2008. La fitosociología como proveedora de herramientas de gestión. *Lazaroa*. 29: 7-17.
- López Albacete I. 2009. *Vegetación del manto eólico de Doñana*. Tesis Doctoral. Repositorio Institucional de la Universidad de Huelva.
- Lucas A. 1973. Une échelle de cotation des milieux naturels. *Pen ar Bed*. 72:1-6.
- Luque A. & Templado J. (eds.). 2004. *Praderas y bosques marinos de Andalucía*. Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente, p. 60-222.
- Magurran A.E. 1989. *Diversidad ecológica y su medición*. Ed. Vedral, Barcelona.
- Martín Osorio V.E. & Asensi A. 1988a. Simulación de impacto medioambiental en el ámbito territorial del Parque Natural de la Sierra de Grazalema. *Colloq. Phytosociol.* 15: 361-374.
- Martín Osorio V.E. & Asensi A. 1988b. Evaluación biológica del Parque Natural de la Sierra de Grazalema. *Colloq. Phytosociol.* 15:677-693.
- Méndez Jiménez M. 2011. *Análisis preliminar de la vulnerabilidad de la costa de Andalucía a la potencial subida del nivel del mar, asociada al cambio climático*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla.
- Montadert L. 1977. Structural linéaments and tectonics of the Mediterranean Basin. In Biju-Duval B, Montadert L. (eds.): *Structural History of the Mediterranean Basins*. Editions Technip, pp. 221-232.
- Muñoz Vallés S., Gallego-Fernández J.B. & Dellafiori C. 2009. Estudio florístico de la flecha litoral de El Rompido (Lepe, Huelva). Análisis y catálogo de la flora vascular de los sistemas de dunas y marismas. *Lagascalía* 29: 43-88.
- Peinado M., Martínez-Parras J.M., Alcaraz F., Garre M. & De la Cruz M. 1985. Sobre los ecosistemas de dunas y playas murciano-almerienses: Punta del Sabinar (Almería, España. *Doc. Phytosociol.* N.S. 9: 319-335.

- Peinado M., Alcaraz F. & Martínez-Parras J.M. 1992. Vegetation of Southeastern Spain. *Flora et Vegetatio Mundi* 10: 1-487. J. Cramer, Berlin.
- Penas A., Herrero L. & del Río S. 2010. Valuation methods in vegetation and its use in land management. *Acta Bot. Gallica*. 157 (4): 735-748.
- Peterken G.F. 1994. The definition, evaluation and management of ancient woods in Great Britain. *NNA-Berichte* 7 (3): 102-114.
- Petit D. 1980. Le valeur biologique des terrils: l'interet de son evaluation. *Seminaire de Phytosociologie appliquée* (Indices biocenotiques). 3: 237-241. Institut Européen d'Ecologie. Metz, 1980, 5 pp.
- Real Decreto 630/2013 de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas-invasoras. BOE 185, de 3 de agosto de 2013, pág. 56.764-56.786. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Richard L., Arquilliere S., Dorioz J.M., Guillot PH. & Party J.P. 1988. Les groupements végétaux indicateurs de la sensibilité, applications aux études d'impact en montagne. *Colloq. Phytosociol.* 15: 127-155.
- Richardson D.M., Pysek P, Rejmánek M, Barbour M.G., Panetta FD, West C.J. 2000. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definition. *Divers. Distrib.* 6: 93–107.
- Rivas-Martínez, S. 1966 *Esquema de la vegetación psamófila de las costas gaditanas*. Homenaje Prof. Albareda, Barcelona.
- Rivas-Martínez S. & Penas A. (cords. científ.) 2003. *Atlas y Manual de los Hábitats de España*. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.
- Rivas-Martínez S., Penas A. & Díaz T.E. 2004. *Mapa bioclimático de Europa*. *Bioclimas*. Servicio cartográfico de la Universidad de Leon, España.
- Rivas-Martínez S., Costa M., Castroviejo S. & Valdés, E. 1980 Vegetación de Doñana (Huelva, España). *Lazaroa*, 2:5-190.
- Rivas-Martínez S. Asensi A., Diez Garretas B. & Molero J. & Valle F. 1997. Biogeographical synthesis of Andalusia (southern Spain). *Journal of Biogeographia* 24 (6): 915-928.
- Rivas-Martínez S., Asensi A., Costa M., Fernández-González F., Llorens L., Masalles R., Molero Mesa J., Penas A. & Pérez De Paz P.L. 1993. El proyecto de cartografía e inventariación de los tipos de hábitats de la Directiva 92/43 CEE en España. *Colloq. Phytosociol.* 22: 611-661.

- Rivas- Martínez S., Fernández-González F., Loidi J., Lousã M. & Penas A. 2001. Syntaxonomical Checklist of Vascular Plant Communities of Spain and Portugal to Association Level. *Itinera Geobot.* 14: 5-341.
- Rivas-Martínez S., Díaz T.E., Fernández-González F., Izco J., J. Loidi, Lousã M. & Penas A. 2002a. Vascular plant communities of Spain and Portugal: addenda to the syntaxonomical checklist of 2001. Part 1. *Itinera Geobot.* 15 (1): 5-432.
- Rivas-Martínez S., Díaz T.E., Fernández-González F., Izco J., J. Loidi, Lousã M. & Penas A. 2002b. Vascular plant communities of Spain and Portugal: addenda to the syntaxonomical checklist of 2001. Part 2. *Itinera Geobot.* 15 (2): 433-922.
- Rivas-Martínez S., Asensi A., Díez-Garretas B., Molero J., Valle F., Cano E., Costa M. et al. 2007. Mapa de series, geoserias y geopermaseries de vegetación de España (Memoria del Mapa de vegetación potencial de España), parte I. *Itinera Geobot.* 17: 5-436.
- Rivas-Martínez S., Asensi A., Díez-Garretas B., Molero J., Valle F., Cano E., et al. 2011. Mapa de series, geoserias y geopermaseries de vegetación de España. Memoria del mapa de vegetación potencial de España. Parte II. *Itinera Geobot.* 18: 5–800.
- Rivas-Martínez S., Penas A., Díaz-González T.E., Del Río S., Cantó P., Herrero L., Pinto Gomes C. & Costa J.C. 2014. Biogeography of Spain and Portugal. Preliminary typological synopsis. *International Journal of Geobotanical Research* 4: 1-64.
- Rivas-Martínez S., Penas A., Díaz-González T.E., Cantó P., Del Río S., Costa J.C., Herrero L. & Molero, J. 2017. Biogeographic units of the Iberian Peninsula and Balearic Islands to district level. A concise synopsis. In Loidi, J. (ed.) *The vegetation of the Iberian Peninsula* 1: 131-188. Springer.
- Rodríguez-Rodríguez D. & Martínez-Vega J. 2018. Representation and protection of threatened biodiversity by the largest Spanish regional network of protected areas. *Endang. Species Res.* Vol 35: 125-139.
- Rufo L. & de La Fuente V. 2009. La vegetación dunar costera del suroeste de la Península Ibérica ríos Tinto, Odiel y Piedras (Huelva, España). *Studia Botanica* 28: 157-172.
- Rufo L., de la Fuente V & Sánchez-Mata D. 2016. *Sarcocornia* plant communities of the Iberian Peninsula and the Balearic Islands. *Phytocoenologia* 46(4): 383-396.

- Sánchez García I. 2000. *Flora amenazada del litoral gaditano*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Diputación Provincial de Cádiz. Cádiz. 279 pp.
- Sánchez-García I., Vasayo F., Hernández-Ortiz J. & Muñoz-Andrades J.M. 2008. Contribución al conocimiento de la flora de la Bahía de Cádiz. *Rev. Soc. Gad. Hist. Nat.* 5: 49–77.
- Sánchez-García I., Linares Sánchez-Gullón E., Perea E., Galán de Mera A. 2014. Dos nuevas asociaciones con *Juniperus* del SO de la Península. *Acta Bot Malacitana* 39: 263–269.
- Sanz de Galdeano C. 1986. La neotectónica en las Cordilleras Béticas. En Comba J.A. (coord.): *Geología de España, Libro Jubilar J.M. Ríos*. IGME, Madrid, pp. 469-485.
- Sanz de Galdeano C. 1990. Geologic evolution of the Betic Cordilleras in the Western Mediterranean, Miocene to the present. *Tectonophysics* 172: 107-109.
- Sanz de Galdeano, C. 1997. *La Zona Interna Bético- Rifeña*. Monografías Tierras del Sur. Universidad de Granada, 316 pp.
- Saura, S. & J. Torné. 2009. Conefor Sensinode 2.2: a software package for quantifying the importance of habitat patches for landscape connectivity. *Environmental Modelling & Software* 24: 135-139
- Theurillat J.P., Delarze R. & Werner P. 1988. Inventaire des terrains secs de Suisse: le cas du Valais. *Colloq. Phytosociol.* 25: 273-280.
- Valdés B., Talavera S. & Fernández-Galiano E. (eds.). 1987. *Flora vascular de Andalucía Occidental*, 3 volúmenes. Ketres Editora S.A. Barcelona.
- Valle F., Algarra J.A., Arrojo E, Asensi A, Cabello J., Cano E. et al. 2004. *Modelos de restauración forestal*. Tomos I, II y III. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
- Villalobos Megía, M. (ed.) 2003. *Geología del entorno árido almeriense. Guía didáctica de campo*. Consejería de Medio Ambiente-Ministerio de Medio Ambiente (ACUSUR).
- Walters S.M., Brady A., Brickell C.D., Cullen J., Green P.S., Lewis J., et al. (eds.) 1984. *The European garden flora*. Vol. 2. Cambridge University Press, Cambridge.
- Williams C.B. 1964. *Patterns in the balance of nature and related problems in quantitative biology*. New York Academy Press, Nueva York.

VIII. WEBS Y PROGRAMAS INFORMÁTICOS

- Anthos. Sistema de Información sobre las Plantas de España. 2012. Ministerio de Agricultura, alimentación y Medio Ambiente. www.anthos.es
- Conefor. Saura, S. & J. Torné. 2009. Conefor Sensinode 2.2: a software package for quantifying the importance of habitat patches for landscape connectivity. *Environmental Modelling & Software* 24: 135-139. www.conefor.org
- Corine Land Cover. 2000. <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/.../clc-2000-vector-6>
- Eol. Encyclopedia of Life. www.eol.org
- Fameweb. Flora Amenazada de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía. www.juntadeandalucia.es/medioambiente/servtc2/fame/login.jsp
- GBIF. Global Biodiversity Information Facility. Real Jardín Botánico-CSIC. www.gbif.es
- Hammer Ø, Harper D.A.T, Ryan P.D. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1), 9 pp. Available: http://palaeoelectronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm
- Junta de Andalucía. (1998). *Mapa de suelos de Andalucía: unidades edáficas, escala 1:400.000*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/mapwms/REDIAM_Suelos_Andalucia
- REDIAM. Red de Información Ambiental de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía. <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/rediam>
- Rivas-Martínez S. & Rivas-Sáenz S. 1996-2009. Sistema de Clasificación Bioclimática Mundial. Centro de Investigaciones Fitosociológicas, España. <http://www.ucm.es/info/cif>
- SIVIM. Sistema de Información de la Vegetación Ibérica y Macaronésica. 2009. Universidades de Barcelona, Castilla la Mancha, León y País Vasco. http://www.econsult.es/index.php?option=com_content&view=article&id=87:sivim-sistema-de-informacion-de-la-vegetacion-iberica-y-macaronesica&catid=35:2011&Itemid=154

ANEXO I. Catálogo florístico.

Se relacionan los taxones localizados e identificados en el área de estudio. De muchos se recogieron testigos que fueron depositados en el Herbario de la Universidad de Málaga (MGC), y cuyo número de identificación se indica debajo del nombre de la especie. En algunos casos se recogieron varios pliegos de una misma especie, pero en espacios diferentes. De otros taxones no se recogieron testigos por no encontrar material adecuado para herbario o por ser especies protegidas.

- Aegilops geniculata* Roth.
MGC 81643
- Allium ampeloprasum* L.
MGC 81632
- Allium pruinaum* Link ex Spreng.
- Androcymbium gramineum* (Cav.) MacBride
- Ammophila arenaria* subsp. *australis* (Mabille)
Lainz
MGC 81609
- Anagallis monelli* L.
MGC 81792
- Anchusa calcarea* Boiss.
MGC 81611
- Andryala arenaria* (Guss. Ex DC.) Boiss. & Reut.
- Anthyllis cytisoides* L.
- Arenaria algarbiensis* Welw.ex Willk.
- Aristolochia baetica* L.
MGC 81625
- Armeria macrophylla* Boiss. & Reuter
- Armeria pungens* (Link) Hoffmans & Link
- Armeria velutina* Welw. ex Boiss. & Reuter
- Artemisia crithmifolia* L.
- Arthrocnemum macrostachyum* (Moris.) Moris
MGC 81742; MGC 84152; MGC 84179
- Arum italicum* Mill.
- Asparagus acutifolius* L.
- Asparagus albus* L.
- Asparagus aphyllus* L.
- Asparagus horridus* L.
- Asphodelus serotinus* Wolley-Dod
- Atriplex glauca* L.
- Atriplex halimus* L.
MGC 81743; MGC 81763
- Ballota hirsuta* Benth.
- Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla
- Buxus balearica* Lam.
- Cachrys libanotis* L.
MGC 81756
- Cachrys sicula* L.
MGC 81607
- Cakile maritima* Scop.
MGC 81612
- Calendula suffruticosa* subsp. *tomentosa* Murb.
MGC 81628
- Calicotome villosa* (Poir.) Link
- Carduus myriacanthus* Salzm. Ex DC.
- Caropsis verticillato-inundata* (Thore)
Rauschert
- Centaurea polyacantha* Willd.
- Centaurea sphaerocephala* L.
MGC 81605
- Chamaemelum fuscatum* (Brot.) Vasc.
- Chamaerops humilis* L.
- Chamaesyce canescens* (L.) Prokh. subsp.
canescens
MGC 81787
- Chamaesyce peplis* (L.) Prokh.
- Cistanche phelypaea* (L.) Cout.
- Cistus crispus* L.
- Cistus monspeliensis* L.
MGC 81639
- Cistus salviifolius* L.
- Cneorum tricoccon* L.
- Corema album* (L.) D. Don in Sweet
MGC 84182; MGC 81620
- Corynephorus divaricatus* (Pourr.) Breistr.
- Cotula coronopifolia* L.
- Crataegus monogyna* Jacq.
MGC 81624
- Crithmum maritimum* L.
- Crucianella maritima* L.
MGC 84171
- Cutandia maritima* (L.) Barbey
MGC 81630
- Cymodocea nodosa* (Ucria) Asch.
- Cynodon dactylon* (L.) Pers.
- Cynomorium coccineum* L.
- Cyperus capitatus* Vand.
MGC 62799; MGC 84173
- Dactylis glomerata* subsp. *hispanica* (Roth)
Nyman
MGC 81631
- Daphne gnidium* L.
- Delphinium nanum* DC.
MGC 81606
- Dorycnium pentaphyllum* Scop.
MGC 80806
- Echium creticum* subsp. *coincyanum* (Lacaita)
R. Fernandes

- MGC 81748
Echium gaditanum Boiss.
Elymus farctus subsp. *boreoatlanticus* (Simonet & Guin.) Melderis
 MGC 81793
Elymus farctus (Viv.) Melderis subsp. *farctus*
 MGC 81730; MGC 81753
Ephedra fragilis Desf.
Eryngium dilatatum Lam.
Eryngium maritimum L.
Euphorbia exigua L. subsp. *exigua*
 MGC 81642
Euphorbia gaditana Cosson
Euphorbia paralias L.
 MGC 81745; MGC 84184; MGC 84189
Euphorbia peplus L.
Fedia cornucopiae (L.) Gaertn.
 MGC 81638
Frankenia boissieri Reuter ex Boiss.
 MGC 81788
Frankenia corymbosa Desf.
 MGC 81727; MGC 81759; MGC 81762
Frankenia laevis L.
Frankenia pulverulenta L.
Fumana juniperina (Lag. Ex Dunal) Pau
Genista triacanthos Brot.
Genista umbellata subsp. *equisetiformis* (Spach) Rivas Goday & Rivas Mart.
Gladiolus italicus Mill.
 MGC 81626
Glaucium flavum Crantz
Hainardia cylindrica (Willd.) Greuter
Halimione portulacoides (L.) Aellen
 MGC 81741; MGC 81798; MGC 84174
 MGC 84185; MGC 84188; MGC 84190
Halimium calycinum (L.) K. Koch
Halimium halimifolium (L.) Willk.
 MGC 81621
Halimium halimifolium subsp. *multiflorum* (Salzm. ex Dunal) Maire
 MGC 84161
Hedypnois cretica (L.) Dum.-Cours.
Hedysarum coronarium L.
 MGC 81645
Helianthemum almeriense Pau.
Helichrysum italicum (Roth) G. Don
Helichrysum picardii Boiss. & Reuter in Boiss.
 MGC 84154
Helichrysum stoechas (L.) Moench
 MGC 81755; MGC 81614
Helichrysum stoechas (L.) DC. var. *maritimum* (J. et F.) Rouy
Heliotropium curassavicum L.
 MGC 81781
Hordeum marinum Huds.
Juncus acutus L.
 MGC 81739; MGC 81797
 MGC 84155; MGC 84156
Juncus maritimus Lam.
- Juniperus macrocarpa* (Sm.) Ball
 MGC 81618
Juniperus navicularis Gand.
 MGC 78116; MGC 78118; MGC 78121
Juniperus turbinata Guss.
 MGC 81760; MGC 81615; MGC 81619
Klasea monardii (Dufour) J. Holub
Launea arborescens (Batt.) Murb.
Launea fragilis (Asso) Pau
 MGC 81633
Lavandula stoechas L.
Leontodon maroccanus (Pers.) Ball
Limbarda crithmoides (L.) Dumort.
 MGC 81782; MGC 84175
 MGC 84180; MGC 84183
Limoniastrum monopetalum (L.) Boiss.
 MGC 81751; MGC 81752; MGC 81795
 MGC 84168; MGC 84172; MGC 84191
Limonium algarvense Erben
 MGC 81779; MGC 81780; MGC 84163
 MGC 84165; MGC 91794; MGC 81617
Limonium cossonianum Kuntze
Limonium delicatulum (Girard) Kuntze
 MGC 81737
Limonium diffusum (Pourret) O. Kuntze
 MGC 84166
Limonium echioides (L.) Mill.
 MGC 81732
Limonium emarginatum (Willd.) O. Kuntze
 MGC 81622; MGC 84177
 MGC 81622; MGC 81637
Limonium ferulaceum (L.) Chaz.
 MGC 84164; MGC 84167
Limonium lobatum (L. fil) Chaz.
 MGC 81757
Limonium malacitanum Díez Garretas
Limonium sinuatum (L.) Mill.
 MGC 81758
Limonium vulgare Mill.
Linaria pedunculata (L.) Chaz.
 MGC 81649
Linaria lamarckii Rouy
Linaria tursica Valdés & Cabezudo
Lobularia maritima (L.) Desv.
Loeflingia baetica Lag.
Loeflingia hispanica L.
Lophochloa hispida (Savi) S. Pignatti
Lotus creticus L.
 MGC 81747; MGC 81613
Lycium intricatum Boiss.
Lygeum spartum L.
Malcolmia littorea (L.) R. Br.
 MGC 84170; MGC 81616
Malcolmia triloba (L.) Spreng.
Maytenus senegalensis subsp. *europaeus* (Boiss.) Güemes & M.B. Crespo
Medicago littoralis Loisel.
Medicago marina L.
 MGC 81754; MGC 81790

- Mesembryanthemum crystallinum* L.
Mesembryanthemum nodiflorum L.
 MGC 81746
Micropyropsis tuberosa Romero Zarco & Cabezudo
Myrtus communis L.
Olea europaea var. *sylvestris* (Mill.) Lehr
Ononis ramosissima Desf.
 MGC 81740; MGC 81213
Ononis talaverae Devesa & G. López
Ononis variegata L.
Ophrys apifera Huds.
 MGC 81641
Ornithogalum narbonense L.
 MGC 81636
Osyris lanceolata Hochst. & Steud.
Otanthus maritimus Hoffmanns. & Link
 MGC 81791; MGC 84187
Oxalis pes-caprae L.
Pallenis maritima (L.) Greuter
Pancratium maritimum L.
Parapholis incurva (L.) C.E. Hubb.
Paronychia argentea Lam.
 MGC 81608
Phagnalon rupestre (L.) D.C.
Phagnalon saxatile (L.) Cass.
 MGC 81749
Phillyrea angustifolia L.
Phlomis purpurea L.
Phragmites australis (Cav.) Steud.
Pinus halepensis Mill.
Pinus pinea L.
Pistacia lentiscus L.
Plantago coronopus L.
 MGC 81728; MGC 81644
Plantago serraria L.
Polygonum equisetiforme Sm.
Polygonum maritimum L.
 MGC 81785
Polypogon monspeliensis (L.) Desf.
 MGC 81729
Posidonia oceanica C. König
 MGC 84178
Prasium majus L.
 MGC 81647
Pseudorlaya minuscula (Pau) M. Laínz
Pseudorlaya pumila (L.) Grande
 MGC 81635
Puccinellia iberica (Wolley-Dod) Tzvelev
Pycnocomon rutifolium (Vahl) Hoffmanns. & Link
Quercus coccifera L.
Quercus suber L.
Reichardia gaditana (Willk.) Samp.
Retama monosperma (L.) Boiss.
 MGC 84169
Retama spaherocarpa (L.) Boiss.
Rhamnus alaternus L.
Rhamnus lycioides subsp. *laderoi* Rivas-Mart. & J.M. Pizarro
Rhamnus oleoides L.
Rhamnus oleoides var. *angustifolia* Lange
Rosa sempervirens L.
 MGC 81627
Rosmarinus officinalis L.
Rubia peregrina L.
Rubia peregrina subsp. *longifolia* (Poir.) O. Bolòs
Rumex bucephalophorus L.
 MGC 81648
Salicornia patula Duval-Jouve
Salicornia ramosissima J. Woods.
Salsola kali L.
Salsola oppositifolia Desf.
 MGC 81738
Salsola soda L.
Salsola vermiculata L.
 MGC 84151
Sarcocornia lagascae Fuente, Rufo & Sánchez Mata
Sarcocornia perennis subsp. *alpini* (Lag.) Castroviejo
 MGC 81784; MGC 81796
Sarcocornia perennis (Miller) A. J. Scott. subsp. *perennis*
Sarcocornia pruinosa Fuente, Rufo & Sánchez Mata
Schoenoplectus litoralis (Schard.) Palla
Scirpus maritimus L.
Scorpiurus vermiculatus L.
 MGC 81640
Sedum sediforme (Jacq.) Pau
Senecio gallicus Chaix
Silene littorea (Brot.) subsp. *littorea*
Silene nicaeensis All.
Silene obtusifolia Willd.
 MGC 81634
Silene ramosissima Desf.
Silene secundiflora Otth. in DC.
 MGC 81374
Sonchus tenerriums L.
 MGC 81629
Spartina densiflora Brongn.
Spartina maritima (Curtis) Fernald
 MGC 84176
Spergularia marina (L.) Besser
Sphenopus divaricatus (Gouan) Rchb.
Sporobolus pungens (Schreb.) Kunth
 MGC 81789
Stauracanthus genistoides (Brot.) Samp.
 MGC 84181
Suaeda albescens Lázaro Ibiza
Suaeda spicata (Willd.) Moq.
 MGC 84153
Suaeda splendens (Pourret) Gren. & Godron
Sueda vera J. F. Gmelin
 MGC 81744
Tamarix africana Poir.

- Tamarix boveana* Bunge
Tamarix canariensis Willd.
 MGC 81725; MGC 81726; MGC 81786
Teline linifolia (L.) Webb subsp. *linifolia*
 MGC 81623
Teucrium dunense Sennen
 MGC 81724; MGC 81750; MGC 81761
Teucrium eriocephalum subsp. *almeriense* (C.
 E. Hubb. & Sandwith) T. Navarro & Rosúa
Teucrium fruticans L.
Thapsia villosa L.
Thymelaea hirsuta (L.) Endl.
 MGC 81783
Thymus albicans Hoffmanns. & Link
Thymus carnosus Boiss.
 MGC 84157; MGC 84158; MGC 84186
Thymus hyemalis Lange
Thymus mastichina subsp. *donyanae* R. Morales
 MGC 84159; MGC 84160
- Tolpis barbata* (L.) Gaertn.
Trifolium resupinatum L.
Triplachne nitens (Guss.) Link
 MGC 81731
Ulex australis Clemente
Ulex parviflorus subsp. *willkommii* (Webb)
 Borja
Umbilicus gaditanus Boiss.
 MGC 81646
Vulpia alopecuros (Schousboe) Dumort.
Vulpia fontquerana Melderis & Stace
Wahlenbergia nutabunda (Guss.) A. DC.
Withania frutescens (L.) Pauquy
Ziziphus lotus (L.) Lam.
Zostera noltii Hornem.