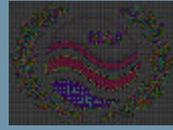
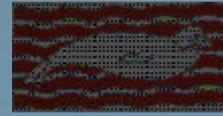




PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA EL MEDIO AMBIENTE



PLAN DE ACCIÓN
DEL MEDITERRÁNEO



CENTRO DE ACTIVIDADES REGIONALES
PARA ZONAS ESPECIALMENTE PROTEGIDAS

PLAN DE ACCIÓN ESTRATÉGICO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA EN LA REGIÓN MEDITERRÁNEA (SAP BIO)

*Sap*Bio

INFORME NACIONAL ESPAÑOL



Subdirección General de Conservación de la Biodiversidad



*“Quién podría vivir en la tierra
si no fuera por el mar”*

Luis Cernuda

PREÁMBULO

En las últimas décadas ha tenido lugar en todo el planeta una alarmante pérdida de diversidad biológica acrecentada por la utilización, en ocasiones no racional, de los recursos naturales por parte del ser humano.

El medio marino, como consecuencia de sus especiales características, es un medio muy desconocido, ya que los estudios disponibles son siempre localizados y dirigidos a aspectos concretos, por lo que se carece de datos suficientes sobre su riqueza, composición y funcionamiento. Además, es un medio que sufre numerosas presiones humanas difícilmente evaluables, que acentúa aún más la pérdida de diversidad biológica global.

El Mar Mediterráneo, a pesar de ser uno de los mares más pequeños del mundo, concentra una alta diversidad de hábitats y especies de interés. A su vez, es un mar que recibe multitud de presiones, agravadas por el hecho de ser semicerrado. A lo largo de la Historia, grandes civilizaciones se han desarrollado vinculadas a sus aguas: fenicios, griegos, cartagineses, romanos, árabes, etc. En la actualidad, sigue siendo un lugar de atracción para la población, bien como residencia habitual bien como destino turístico de primer orden.

Dentro del contexto europeo, España como país mediterráneo posee un vínculo especial con los países del norte de África. Esa relación se pretende fomentar actualmente a través del Programa Azahar, puesto en marcha por la cooperación española con el objetivo de coordinar a todos los sectores públicos, privados y de la sociedad civil en materia de desarrollo sostenible, protección del medio ambiente y conservación de los recursos naturales en el Mediterráneo.

En un contexto regional, aunque con la misma finalidad de fomentar un desarrollo más sostenible, surge la necesidad de elaborar el Plan de Acción Estratégico para la Conservación de la Diversidad Biológica en la Región Mediterránea. Como contribución a la elaboración del citado Plan, se ha realizado el presente Informe Nacional Español. En él, se expone el estado actual de la diversidad biológica marina y costera en España y las herramientas existentes para su conservación. Posteriormente se identifican los principales factores que amenazan la conservación de las especies y hábitats de interés, se analizan los problemas derivados de dichos factores y se establecen una serie de prioridades para la acción en función de esos problemas y de la situación actual. Por último, se identifican cuatro posibles Planes de Acción a desarrollar en un futuro inmediato.

En la elaboración del presente Informe Nacional Español han participado numerosas instituciones y agentes implicados en la conservación y uso de la diversidad biológica marina y costera, así como expertos en diferentes materias procedentes de universidades y centros de investigación. También han aportado sus comentarios diversas organizaciones no gubernamentales que trabajan en la conservación de los ecosistemas marinos. En especial, para la elaboración del Informe hay que destacar la creación de un Grupo de Expertos específico.

El presente Informe es un documento abierto que podrá ser ampliado incorporando nuevos datos en el futuro y con seguridad contribuirá a un mayor conocimiento de la diversidad biológica marina y costera en el Mediterráneo, permitiendo tomar las medidas necesarias para su conservación.

ÍNDICE

Lista de acrónimos	6
Metodología utilizada para la preparación del Informe Nacional Español	7
I. Introducción	10
1.1. Ámbito geográfico	10
1.2. Antecedentes	10
1.3. Alcance y objetivos del Informe Nacional	11
1.4. Grupos de interés	12
II. Información básica actual	13
2.1. Los hábitats naturales	13
2.2. Los espacios marinos y costeros protegidos	14
2.3. Las especies marinas	15
2.4. Marco de referencia	17
2.4.1. Información y documentación disponibles	17
2.4.2. Actividades relevantes llevadas a cabo	17
2.4.3. Normativa referente a la conservación de especies y hábitats	19
2.4.4. Convenios y Acuerdos internacionales firmados y ratificados	21
2.4.5. Cooperación internacional	21
2.5. La actualización periódica del diagnóstico	22
III. Análisis de la situación actual	23
3.1. Estado de conservación del medio marino y costero	23
3.1.1. Estado de conservación de los diferentes ecosistemas del litoral mediterráneo español	23
3.2. Análisis de los principales factores que afectan a la diversidad biológica en el Mediterráneo español	27
3.2.1. Impacto de la pesca y la acuicultura sobre los hábitats y especies de interés para la conservación	27
- Pesca	28
· Efectos sobre especies no objetivo	29
· Impacto en fondos marinos y praderas de fanerógamas marinas	33
· La pesca en aguas profundas	36
· Efectos indirectos de la pesca sobre los ecosistemas	36
- Acuicultura	37
3.2.2. Impacto de la contaminación sobre los hábitats y especies de interés para la conservación	40
- Efecto de la contaminación sobre las praderas de <i>Posidonia oceanica</i>	44
3.2.3. Impacto del turismo sobre los hábitats y especies de interés para la conservación	44
3.2.4. Impacto de las especies exóticas y las especies invasoras sobre los hábitats y especies de interés para la conservación	49
3.2.5. Impacto del cambio climático	51
3.2.6. Hábitats y especies de interés para la conservación	52
- Hábitats	53
- Especies	59
3.2.7. Resumen de los principales factores que afectan a la diversidad biológica en el Mediterráneo español	62

3.3. Principales amenazas derivadas de los problemas expuestos	65
3.3.1. Impacto de la pesca y la acuicultura sobre los hábitats y especies de interés para la conservación	66
- Pesca	66
- Acuicultura	68
3.3.2. Impacto de la contaminación sobre los hábitats y especies de interés para la conservación	70
3.3.3. Impacto del turismo sobre los hábitats y especies de interés para la conservación	72
3.3.4. Impacto de las especies exóticas y las especies invasoras sobre los hábitats y especies de interés para la conservación	74
3.3.5. Hábitats y especies de interés para la conservación	76
IV. Prioridades para la acción	77
4.1. Impacto de la pesca y la acuicultura sobre los hábitats y especies de interés para la conservación	78
4.2. Impacto de la contaminación sobre los hábitats y especies de interés para la conservación	81
4.3. Impacto del turismo sobre los hábitats y especies de interés para la conservación	82
4.4. Impacto de las especies exóticas y las especies invasoras sobre los hábitats y especies de interés para la conservación	83
4.5. Hábitats y especies de interés para la conservación	84
4.6. Generales	90
V. Cartera de inversiones	96
5.1. Proyectos de investigación	96
5.2. Gestión de hábitats costeros	100
VI. Propuestas de seguimiento	104
- Planes de Acción propuestos	105
Anexos	110
- Anexo 1. Hábitats naturales de interés comunitario costeros y marinos presentes en el Mediterráneo español	111
- Anexo 2. Red Natura 2000	117
- Anexo 3. Espacios naturales protegidos costeros y marinos en el Mediterráneo español	125
- Anexo 4. Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM)	129
- Anexo 5. Reservas Marinas y otras zonas de protección pesquera en el litoral Mediterráneo español	131
- Anexo 6. Otras figuras de protección	133
- Anexo 7. Especies marinas incluidas en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas	138
- Anexo 8. Estado de conservación del litoral mediterráneo en las diferentes Comunidades Autónomas	162
- Anexo 9. Taxones exóticos presentes en el Mediterráneo español	169
- Anexo 10. Arrecifes artificiales en el Mediterráneo español	171
- Anexo 11. Tabla Indicadores: propuesta de indicadores costeros y marinos	173
Listado de participantes	174
Referencias bibliográficas	178

LISTA DE ACRÓNIMOS

AECI	Agencia Española de Cooperación Internacional
BOE	Boletín Oficial del Estado
CAMP	Programa de Gestión de Zonas Costeras (en inglés)
CCAA	Comunidades Autónomas
CEDEX	Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas
CITES	Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres (en inglés)
CSIC	Consejo Superior de Investigaciones Científicas
DDT	Diclorodifeniltricloroetano
DGCN	Dirección General de Conservación de la Naturaleza
DOCE	Diario Oficial de las Comunidades Europeas
EEA	Agencia Europea de Medio Ambiente (en inglés)
EIA	Evaluación de Impacto Ambiental
ESA	Agencia Espacial Europea (en inglés)
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (en inglés)
GEF	Fondo Global para el Medio Ambiente (en inglés)
GIZC	Gestión Integrada de Zonas Costeras
IEO	Instituto Español de Oceanografía
IMO	Organización Marítima Internacional (en inglés)
INTA	Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial
IPCC	Grupo Intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático (en inglés)
IPPC	Prevención y control integrados de la contaminación (en inglés)
LIC	Lugar de Importancia Comunitaria
MAPA	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación
MCYT	Ministerio de Ciencia y Tecnología
MED POL	Programa coordinado de investigación y vigilancia de la contaminación en el Mediterráneo (en inglés)
MIMAM	Ministerio de Medio Ambiente
ONG	Organización no gubernamental
OMS	Organización Mundial de la Salud
OMT	Organización Mundial del Turismo
PCB	Policlorobifenilo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
RAC/SPA	Centro de Actividades Regionales para Zonas Especialmente Protegidas (en inglés)
SAP BIO	Plan de Acción Estratégico para la Conservación de la Diversidad Biológica en la Región Mediterránea (en inglés)
SAP MED	Programa de Acción Estratégico para combatir la contaminación causada por actividades terrestres en la Región Mediterránea (en inglés)
SEO	Sociedad Española de Ornitología
SGPM	Secretaría General de Pesca Marítima
TBT	Tributito de estaño
UE	Unión Europea
UICN	Unión Mundial para la Naturaleza
UNCLOS	Convención de las Naciones Unidas sobre el derecho del mar (en inglés)
WWF/Adena	Fondo Mundial para la Naturaleza / España
ZEC	Zona Especial de Conservación (Directiva Hábitats)
ZEPA	Zona de Especial Protección para las Aves (Directiva Aves)
ZEPIM	Zona Especialmente Protegida de Importancia para el Mediterráneo

METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA PREPARACIÓN DEL INFORME NACIONAL ESPAÑOL

El presente informe debe ser identificado como una sólida contribución para proporcionar las bases científicas indispensables en relación con la aplicación del nuevo Protocolo relativo a las Zonas Especialmente Protegidas y la Diversidad Biológica del Mar Mediterráneo, y con la elaboración de uno o más Planes de Acción, así como con las iniciativas de tipo legal establecidas por las Partes Contratantes del Convenio de Barcelona para la protección del medio marino y la región costera del Mediterráneo.

El organismo responsable del desarrollo del presente informe ha sido la Subdirección General de Conservación de la Biodiversidad (Dirección General de Conservación de la Naturaleza del Ministerio de Medio Ambiente), a través del Corresponsal Nacional nombrado a tal efecto por el Punto Focal Nacional del Plan de Acción del Mediterráneo (Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente). Dicho Corresponsal, actuando como coordinador de todo el proyecto, ha contado con la ayuda de una consultora externa, encargada de la recopilación y análisis de la información, así como de la redacción de los sucesivos borradores del Informe Nacional Español. Además, en las últimas fases de la elaboración del informe se contó con la valiosa colaboración de otro técnico especializado de la Dirección General de Conservación de la Naturaleza.

En su realización también han participado expertos procedentes de diferentes centros nacionales de investigación y universidades, así como de las correspondientes Administraciones Públicas tanto nacionales como regionales.

Dichos expertos formaron parte de un Grupo de Trabajo específico para la elaboración del presente informe, constituido en el seno de la Comisión Nacional de Protección de la Naturaleza.

Esta red institucional constituida ha precisado de un inventario de informes, con datos de los efectos producidos sobre la diversidad biológica marina y costera, y ha participado mediante comunicaciones y consultas, tanto presenciales como por correo electrónico, para poder adoptar de forma coordinada las decisiones pertinentes para la elaboración del Informe Nacional.

En conformidad con los resultados de las reuniones mantenidas, se presentan las recomendaciones específicas para el posterior desarrollo de varios Planes de Acción, además de numerosas Acciones Prioritarias.

Este documento se ha preparado en consulta con los organismos que se detallan a continuación:

- Ministerio de Medio Ambiente:
 - Dirección General de Conservación de la Naturaleza (DGCN)
 - Dirección General de Costas
 - Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental
- Ministerio de Ciencia y Tecnología:
 - Instituto Español de Oceanografía:
 - Centro Oceanográfico de Málaga
 - Centro Oceanográfico de Murcia
 - Centro Oceanográfico de Baleares
 - Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC):
 - Museo Nacional de Ciencias Naturales

- Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados (CSIC-Universidad de las Islas Baleares)
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación:
 - Dirección General de Recursos Pesqueros
- Junta de Andalucía:
 - Dirección General de Gestión del Medio Natural (Consejería de Medio Ambiente)
 - Dirección General de Pesca y Acuicultura (Consejería de Agricultura y Pesca)
- Región de Murcia:
 - Dirección General del Medio Natural (Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente)
- Generalitat Valenciana:
 - Dirección General de Planificación y Gestión del Medio (Conselleria de Medio Ambiente)
 - Dirección General de Pesca y Comercialización Agraria (Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación)
- Generalitat de Cataluña:
 - Dirección General de Pesca y Asuntos Marítimos (Departamento de Agricultura, Ganadería y Pesca)
- Govern de les Illes Balears:
 - Dirección General de Biodiversidad (Conselleria de Medio Ambiente)
 - Dirección General de Pesca (Conselleria de Agricultura y Pesca)
- Ciudad Autónoma de Ceuta:
 - Consejería de Medio Ambiente (OBIMASA-CERFEA)
- Universidad de Alicante:
 - Unidad de Investigación en Biología Marina
 - Centro Iberoamericano de la Biodiversidad (CIBIO)
- Universidad de Valencia:
 - Departamento de Biología Animal
- Universidad de Barcelona:
 - Departamento de Microbiología
- FAO-COPEMED
- Instituto de Ecología Litoral
- Unión Mundial para la Naturaleza (UICN). Centro de Cooperación para el Mediterráneo

Mediante dos sesiones presenciales de trabajo (en marzo y mayo de 2002) y otras comunicaciones conjuntas, se han incorporado en el documento las enseñanzas extraídas de las experiencias nacionales, una vez realizadas las consultas. Por lo tanto, este documento se ha sometido a revisiones en las que han sido recogidos los comentarios y las sugerencias de los miembros del grupo de expertos. El proceso de consulta ha sido posible gracias a un elevado grado de coordinación.

Por último, el presente documento ha sido consultado con representantes de las siguientes organizaciones no gubernamentales:

- Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF/Adena)
- Sociedad Española de Ornitología (SEO/Birdlife)
- Sociedad Española de Cetáceos (SEC)
- Greenpeace

Con ocasión de las reuniones del Grupo de Expertos se ha realizado un **análisis general de la situación**. El grupo ha colaborado en la identificación de los principales problemas detectados y en la evaluación de las necesidades nacionales en esas materias; además, este grupo contribuyó a la preparación de inventarios de informes con los datos ya disponibles. El tratamiento de los datos utilizados en conjunto ha revelado

cierta dispersión de la información. En el futuro, los proyectos de investigación y las actuaciones de conservación y gestión del medio marino de cobertura nacional deberían considerar estudios comparativos, y complementarios con el aporte metodológico y de análisis, y fomentar el intercambio de información. Esto permitiría elaborar planes y proyectos sinérgicos y multisectoriales de fortalecimiento en materia de conservación de la diversidad biológica marina y costera. El objetivo de estas investigaciones o actuaciones es ampliar y profundizar en el conocimiento de aspectos claves de la conservación de la diversidad biológica en la región mediterránea, sus variables y el entorno económico, y formular las recomendaciones oportunas, teniendo en cuenta los estudios realizados.

Las cuestiones básicas que han enmarcado el presente proyecto son las que se plantean a continuación:

- ✓ Escala de conservación
- ✓ Procesos naturales
- ✓ Posible cuantificación de la relación entre la degradación de hábitats y las actividades humanas
- ✓ Especies dependientes de los hábitats *seleccionados*
- ✓ Grado de importancia de las especies para los propósitos de conservación estimados

En cuanto a la **gestión de la información**, destacan como actividades los siguientes aspectos:

- ✓ Evaluación temática
- ✓ Análisis de problemas que abarcan diversos sectores
- ✓ Coordinación y sinergia entre los organismos colaboradores

La aplicación de un Plan de Acción Estratégico requerirá unos conocimientos técnicos específicos y actualizados por parte de los diversos agentes implicados. Estos conocimientos sólo se pueden adquirir si los sistemas de información correspondientes se adaptan debidamente al progreso científico, técnico y tecnológico.

Las principales **fases del desarrollo** del presente informe son las que se señalan a continuación:

- ✓ Coordinación, colaboración e intercambio de información
- ✓ Recopilación y tratamiento de datos
- ✓ Análisis de las repercusiones de las actividades en la conservación de la diversidad biológica
- ✓ Propuestas de acción que minimicen o eliminen esas repercusiones

En todo este proceso hay que tener en cuenta el escaso tiempo con el que se ha contado para la elaboración de un informe de estas características, la dispersión de los datos disponibles y la imposibilidad de analizar de forma exhaustiva todos los aspectos que inciden en la conservación de la diversidad biológica costera y marina del Mediterráneo.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Ámbito geográfico

Los datos recopilados para el presente informe han tomado como referencia geográfica las aguas jurisdiccionales españolas existentes en el Mar Mediterráneo, hasta el Estrecho de Gibraltar, y la zona costera delimitada por el dominio público marítimo-terrestre según establecen los artículos 3, 4, 5 y 6 de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas (Boletín Oficial del Estado nº 181, de 29 de julio de 1988).

1.2. Antecedentes

Desde la adopción del Plan de Acción para el Mediterráneo en 1975, los países mediterráneos han realizado importantes progresos encaminados a la protección del medio ambiente, tanto en el ámbito nacional como regional. A nivel regional los progresos se concretan en la adopción de importantes enmiendas a los textos legales existentes y en la adopción de nuevos textos.

A la vista de las desigualdades en los puntos de partida y de los diferentes niveles de desarrollo socioeconómico, los progresos en el ámbito nacional no pueden ser homogéneos; sin embargo, todos los países mediterráneos han creado instituciones competentes responsables de la protección del medio ambiente, a menudo al más alto nivel y han adoptado medidas legislativas y disposiciones para la protección ambiental. Desde 1973, la Unión Europea ha adoptado seis programas de protección del medio ambiente, el último en 2001, de los que se derivan un gran número de disposiciones relacionadas con la protección del medio ambiente. Con relación a la conservación de la biodiversidad es de especial importancia el nuevo Protocolo relativo a las Zonas Especialmente Protegidas y a la Diversidad Biológica en el Mar Mediterráneo, que entró en vigor el 12 de diciembre de 1999 reemplazando al antiguo Protocolo sobre el mismo tema adoptado en 1982 en Génova. El Plan de Acción Estratégico para la Conservación de la Diversidad Biológica en la Región Mediterránea (SAP BIO) tiene como principal objetivo proporcionar la base científica para el desarrollo y la acción de dicho Protocolo.

Según el informe del PNUMA, Evaluación de la Biodiversidad Mundial (*Global Biodiversity Assessment*), la diversidad biológica del planeta está disminuyendo a un ritmo más rápido que en cualquier época pasada, siendo la situación también preocupante en la región mediterránea. La aplicación de un Programa de Acción Estratégico contra la contaminación ocasionada por vertidos de origen terrestre en la región mediterránea (SAP MED) ha sido financiado a través de Fondo Global para el Medio Ambiente (GEF); además de este programa, se planteó un proyecto en colaboración con el RAC/SPA, sobre la determinación de Acciones Prioritarias para la elaboración y posterior aplicación de un Programa de Acción Estratégico para el Mar Mediterráneo. Este proyecto fue aprobado por el Consejo del GEF en abril de 2000, e incluye la preparación de un Plan de Acción Estratégico para la Conservación de la Diversidad Biológica en la Región Mediterránea; el RAC/SPA es la agencia responsable de su ejecución.

A través de este medio de financiación, se dotará de los medios necesarios para controlar, evaluar y notificar la incidencia de las estrategias, planes, programas, políticas y proyectos sobre la diversidad biológica marina en terceros países. Se podrá contribuir a determinar los cambios necesarios en la legislación, los programas y las medidas políticas con miras a la conservación y el uso sostenible, así como el reparto equitativo de

los beneficios derivados del uso de la diversidad biológica. Esto ha de incluir la consideración de los factores políticos, organizativos y de gestión que afectan al uso sostenible y la conservación de la biodiversidad en terceros países, en el contexto de la globalización económica. Por otra parte, se podrá apoyar al desarrollo de una cooperación regional con terceros países que aborde, en particular, el uso sostenible y la gestión de la biodiversidad en las economías en transición, así como en las economías emergentes y en desarrollo.

El Proyecto SAP BIO se dirige a todas las partes y propone objetivos comunes, pero es obvio que en la ejecución de las actividades propuestas se debe tener en cuenta el estado del medio ambiente en cada país. El calendario para los objetivos y las actividades pueden también ser diferentes, teniendo en cuenta, por ejemplo, la capacidad económica y las necesidades de desarrollo.

El proyecto debe orientarse a hacer un inventario de los informes ya creados y al desarrollo de un marco coherente e integrado para la ordenación del medio ambiente marino de la región mediterránea, analizando los temas de acuerdo con sus preferencias y prioridades, y adoptando decisiones al respecto.

El principal objetivo es determinar, mediante un proceso de consulta impulsado por el Corresponsal Nacional, las prioridades y necesidades de fortalecimiento en materia de conservación de la diversidad biológica para la región mediterránea. Algunas de las finalidades concretas que se persiguen son las que se señalan a continuación:

- ✓ Identificar, confirmar o revisar los aspectos prioritarios en los que debe tomarse medidas;
- ✓ Examinar las necesidades de fortalecimiento de la conservación marina, tratando de prever, prevenir y atajar las causas de una reducción significativa o de la pérdida de biodiversidad, disminuyendo sus tendencias actuales;
- ✓ Alcanzar un estado de conservación satisfactorio de las especies y los ecosistemas, tanto en áreas protegidas como fuera de estas;
- ✓ Catalizar medidas focalizadas y coordinadas;
- ✓ Inscribir las medidas adoptadas en el marco más amplio de la conservación marina, en el ámbito nacional, en torno a los cuatro temas principales definidos.

1.3. Alcance y objetivos

El Proyecto del Plan de Acción Estratégico para la Conservación de la Diversidad Biológica de la Región Mediterránea pretende valorar la situación actual del estado de conservación de los componentes que engloban la diversidad biológica mediante consultas técnicas. Por lo tanto, espera ayudar a las Partes a tomar, individual o conjuntamente, en función de sus políticas, prioridades y recursos, las medidas adecuadas para la conservación del medio marino. El logro de los objetivos del Plan de Acción Estratégico para la Conservación de la Diversidad Biológica de la Región Mediterránea contribuirá a mantener y, si procede, a restaurar la productividad y la biodiversidad del medio marino, favoreciendo la conservación y la utilización sostenible de los recursos naturales. En última instancia, el Plan de Acción Estratégico para la Conservación de la Diversidad Biológica de la Región Mediterránea proporcionará una base científica para la aplicación del citado Protocolo sobre las Zonas Especialmente Protegidas y la Diversidad Biológica en el Mar Mediterráneo.

Los objetivos específicos del Informe Nacional como contribución al Proyecto SAP BIO son los siguientes:

- ✓ La identificación de los principales problemas que afectan a la biodiversidad marina y sus causas, estableciendo su importancia relativa;
- ✓ El análisis de las medidas fundamentales y adicionales necesarias para resolver cada problema prioritario;
- ✓ La formulación de principios, enfoques, medidas, calendarios y prioridades para la acción;
- ✓ La determinación de los elementos y la preparación de líneas directrices para la elaboración de los planes de acción nacionales en materia de protección del medio ambiente marino;
- ✓ La identificación de la participación que pueden tener las organizaciones no gubernamentales en la ejecución del Plan de Acción Estratégico;
- ✓ La preparación de una lista prioritaria de actividades y de inversiones (cartera de inversiones);

Los problemas detectados para los que se proponen acciones específicas, son los impactos que afectan a ecosistemas y especies de interés para la conservación, y que tienen relación con los siguientes aspectos:

- Pesca y acuicultura
- Contaminación
- Turismo
- Especies exóticas y especies invasoras

Otro aspecto a tratar es, precisamente, el que corresponde a una síntesis de los impactos derivados de los factores mencionados sobre los hábitats y especies de interés para la conservación.

1.4. Grupos de interés

Se precisa establecer unas líneas directrices para favorecer el intercambio de información, lo que puede servir como base de datos específica, tanto orientada a profesionales como al público en general. Se refiere, por un lado, a los agentes implicados en la conservación de la diversidad biológica marina y costera, conscientes de los problemas que afectan a dicha conservación y sus posibles soluciones. Así, caben destacar los Centros de Investigación públicos y privados, Universidades, ONG y Administraciones Públicas tanto de las diferentes Comunidades Autónomas como de la Administración General del Estado. Un ejemplo al respecto ha sido el Grupo de Expertos constituido, que ha colaborado como elemento básico de consulta para la elaboración del Informe Nacional Español.

Por otro lado, muchas de las presiones y amenazas que pesan sobre la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica tienen su origen en las percepciones, actitudes y comportamientos humanos. La modificación de todos estos factores requiere esfuerzos concertados a largo plazo en materia de educación y sensibilización pública. La sensibilización de la opinión pública es fundamental para garantizar el éxito de muchas medidas a favor de la biodiversidad, como puede ser por ejemplo, una política de los consumidores que promueva su conservación y uso sostenible.

II. INFORMACIÓN BÁSICA ACTUAL

El medio marino en su conjunto tiene unas propiedades específicas, tales como la ausencia de fronteras, la atenuación de las variaciones estacionales por la inercia térmica del agua, la *tridimensionalidad*, los factores que limitan la producción biológica y el modo en el que se realiza la explotación de sus recursos vivos.

Aunque, como ya se ha mencionado, el ámbito de aplicación en cuanto a la costa corresponde a la zona delimitada por la Ley de Costas, y en el medio marino, a las aguas jurisdiccionales españolas, aquellas acciones que se realizan fuera de estos límites y tienen una influencia sobre la diversidad marina de terceros países o en regiones de alta mar son, evidentemente, también responsabilidad propia, por lo que esos territorios deberían quedar incluidos en los planteamientos nacionales de uso sostenible.

2.1. LOS HÁBITATS NATURALES

Existe una gran variedad de ecosistemas vinculados a la costa, entre los que cabe destacar la zona intermareal, playas, acantilados, sistemas dunares, saladares y estepas salinas.

Por otro lado, la diversidad biológica de las aguas costeras españolas es de las mayores de la Unión Europea, a causa de los factores oceanográficos y biogeográficos que en ellas se presentan. Al sur de la Península hacen frontera tres regiones marinas: Mauritana, Lusitana y Mediterránea. En estos ecosistemas se pueden distinguir distintas subregiones con diferencias considerables entre ellas. Por ejemplo, en la mediterránea, la Tramontana, la Balear, el golfo de Vera y el Mar de Alborán.

CARACTERÍSTICA	MEDITERRÁNEO
Carrera máxima de marea	Menos de 1 m
Temperatura máxima de superficie, verano	24-27°C
Temperatura mínima de superficie, invierno	12-13°C
Temperatura media de superficie, verano	21-25°C
Temperatura media de superficie, invierno	12-14°C
Salinidad media de superficie, verano	36,25-37,50
Salinidad media de superficie, invierno	36,25-37,75
Clorofila <i>a</i> (mg/m ³ , valores habituales)	0,1-0,5
Producción primaria (gC/m ² /año, valores habituales)	50-80
Nitratos (µg/at/l, valores habituales)	0-3
Fosfatos (µg/at/l, valores habituales)	0-0,3

Tabla: Características oceanográficas de la región marina mediterránea española.

Fuente: Dirección General de Conservación de la Naturaleza, 1999.

El Mediterráneo tiene una enorme diversidad de hábitats y de especies, de tal manera que aunque su superficie supone sólo el 0,8% del total de la superficie oceánica del planeta, su fauna y flora representa el 7,5% del total. Se explica tal riqueza por la coexistencia de especies de diferente origen: atlántico tropical, templado y boreal, e incluso en la actualidad del Mar Rojo, con una continuidad con las aguas mediterráneas debido a la apertura del Canal de Suez.

La situación de conservación del medio marino es, en general, menos crítica que la del terrestre. La contaminación química, la alteración física y la eutrofización de los

hábitats tienen un claro impacto, aunque a menudo local y limitado. Esto altera los hábitats marinos litorales fuertemente, pero no se ha hecho una cuantificación de hasta qué punto o en qué medida dichos hábitats han sufrido impacto.

A diferencia de lo que ocurre con el concepto de especie, el concepto de hábitat resulta ser más complicado y de difícil caracterización, puesto que permite distintos enfoques e incluso depende de la escala de trabajo. Aunque sí existen clasificaciones relativas a comunidades vegetales, es más difícil recabar información global y sintética sobre sistemas ecológicos.

El primer esfuerzo por sistematizar la diversidad de hábitats europeos desde la conservación, está reflejado en los 179 tipos de hábitats que recoge la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (DOCE nº L 206, 22-7-1992), modificada a su vez por la Directiva 97/62/CE del Consejo, de 27 de octubre de 1997, por la que se adapta al progreso científico y técnico la directiva anterior (DOCE nº L 305, 8-11-1997), y transpuesta al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre y el Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio (BOE nºs 310, 28-12-1995 y 151, 25-6-1998) respectivamente. Esta Directiva es, por primera vez en la historia de la conservación, una importante contribución legislativa en materia de conservación de la naturaleza. La decisión de definir los hábitats en términos de asociaciones vegetales incrementó la dificultad de inventariarlos, pero aportó al concepto de biodiversidad un nuevo aspecto, nunca antes considerado, y ejerció una profunda influencia en la selección de lugares para la red Natura 2000. En este sentido, debe destacarse el *Manual de Interpretación de los Hábitats de la Unión Europea*, elaborado por la Comisión Europea y que detalla los hábitats establecidos en el Anexo I de la citada Directiva.

La puesta en práctica de la Directiva Hábitats señala a España como el país de más alta diversidad de hábitats naturales. Algunos de esos hábitats tienen un valor especialmente reseñable, ya sea por su endemidad o su estado de conservación, entre otros criterios. A escala de la Unión Europea, el 65% de los hábitats incluidos se encuentra presente en el territorio español, de los que el 50% son prioritarios. Cabe destacar además que, de los ocho tipos de hábitats contenidos en el apartado "aguas marinas y medios de marea", siete están representados en España. En el **Anexo 1** se describen aquellos hábitats costeros y marinos presentes en el Mediterráneo español.

2.2 - LOS ESPACIOS MARINOS Y COSTEROS PROTEGIDOS

En el marco de la Directiva Hábitats, España ha propuesto por el momento a la Comisión Europea una lista de 115 Lugares de Importancia Comunitaria de carácter costero y/o marino en el Mediterráneo, que serán declarados muy probablemente como Zonas Especiales de Conservación, ocupando una superficie total de 673.562,6 Hectáreas. En el **Anexo 2** se presenta un listado detallado de los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) marinos y costeros mediterráneos propuestos. Hay que destacar que, de toda la superficie marina incluida en las propuestas españolas, más del 60% se encuentra en la región Mediterránea. Del número de lugares propuestos con superficie marina, más del 55% se encuentran en la región Mediterránea. En dicho Anexo se presenta también una lista de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) costeras en el Mediterráneo. Ambas figuras, los LIC (una vez declarados Zonas Especiales de Conservación, ZEC), y las ZEPA, constituirán la aportación española a la Red Natura 2000 en el Mediterráneo. Además de estas áreas protegidas en el marco de la Directiva Hábitats, existen numerosas zonas protegidas con otras figuras de protección

en el ámbito marino y costero mediterráneo español. Dichas zonas se presentan como listados en los siguientes Anexos:

- Espacios naturales marinos y costeros protegidos amparándose en la legislación nacional y regional (**Anexo 3**).
- Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM) amparándose en el Protocolo sobre las Zonas Especialmente Protegidas y la Diversidad Biológica en el Mediterráneo. Actualmente, España cuenta con siete zonas incluidas en la Lista de ZEPIM (**Anexo 4**).
- Reservas Marinas de Interés Pesquero designadas por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) y/o los Gobiernos regionales, basándose en la Ley 3/2001 de Pesca Marítima del Estado o las respectivas de cada Comunidad Autónoma. En la actualidad hay 13 Reservas Marinas en el ámbito geográfico del Mediterráneo español (**Anexo 5**).
- Otras figuras de protección amparadas en acuerdos internacionales: Humedales Ramsar, Reservas de la Biosfera y zonas naturales Patrimonio Mundial (**Anexo 6**).

2.3- LAS ESPECIES MARINAS

Es importante destacar que los esfuerzos dedicados al estudio de las diferentes zonas del Mediterráneo han sido muy desiguales, y por tanto los conocimientos de las especies en cada una de estas zonas también lo son.

En el sistema bentónico, y en relación con la fauna, parece que existe un gradiente de conocimientos de más a menos que va de las comunidades de los fondos cercanos a la costa, y organismos relativamente grandes de la epifauna, a la infauna de las grandes profundidades de mar abierto. Entre los ecosistemas más conocidos del Mediterráneo están los intermareales, de los que se dispone de registros desde inicios del siglo pasado; corresponde a las comunidades de los fondos no arenosos costeros. En el sistema pelágico aparece un gradiente similar, que pasa del macro-, meso-, micro- al pico- y nanoplacton, y desde las aguas costeras hasta las aguas oceánicas.

La zona donde se ha detectado mayor diversidad de especies es la del Estrecho de Gibraltar y Mar de Alborán. En esta área se encuentran tanto especies típicamente mediterráneas como atlánticas, así como muchos componentes de la fauna norteafricana y algunos endemismos.

Las especies mediterráneas cuentan con diversos instrumentos de protección en el ámbito internacional, nacional y autonómico. En el Protocolo sobre las Zonas Especialmente Protegidas y la Diversidad Biológica en el Mediterráneo del Convenio de Barcelona se incluyen las siguientes especies amenazadas: 3 fanerógamas, 11 algas, 9 esponjas, 3 cnidarios, 3 equinodermos, 1 briozoo, 17 moluscos, 2 crustáceos, 15 peces, 6 reptiles, 15 aves y 19 mamíferos marinos. Por otro lado, la Directiva Hábitats en sus anexos II y IV incluye a todas las especies de cetáceos, 1 mamífero marino, 5 tortugas marinas, 5 peces, 3 moluscos y 1 equinodermo. En el ámbito nacional hay que destacar las especies incluidas en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. La inclusión en este Catálogo implica que deben ser desarrollados planes de acción para cada especie, en donde éstas son analizadas y se toman las medidas necesarias con el objeto de evitar el descenso de poblaciones.

Las siguientes especies, subespecies y poblaciones marinas y costeras del Mediterráneo están incluidas en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, según diferentes categorías:

En peligro de extinción

Invertebrados.- *Patella ferruginea*

Vertebrados.-

Peces: *Aphanius iberus*=*Lebias ibera*, *Valencia hispanica*

Mamíferos: *Monachus monachus*

Sensible a la alteración de su hábitat

Invertebrados.- *Asterina pancerii*

Vertebrados.-

Mamíferos: *Megaptera novaeangliae*

Vulnerable

Invertebrados.- *Pinna nobilis*, *Charonia lampas lampas*, *Dendropoma petraeum*, *Astroides calycularis*

Vertebrados.-

Mamíferos: *Balaenoptera physalus*, *Balaenoptera musculus*, *Balaenoptera borealis*,
Physeter macrocephalus, *Tursiops truncatus*, *Delphinus delphis*

De interés especial

Invertebrados.- *Centrostephanus longispinus*

Vertebrados.-

Peces: *Acipenser sturio*, *Blennius fluviatilis*

Reptiles: *Dermochelys coriacea*, *Caretta caretta*, *Chelonia mydas*, *Eretmochelys imbricata*

Mamíferos: *Globicephala macrorhynchus*, *Orcinus orca*, *Globicephala melas*, *Grampus griseus*, *Stenella coeruleoalba*

Todas las especies anteriores incluidas en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas se restringen estrictamente al medio acuático, ya sea marino o costero (información más detallada de las mismas se incluye en el **Anexo 7**). No obstante, dentro de dicho Catálogo existen otras especies no estrictamente marinas pero asociadas al Mediterráneo que merece la pena destacar. Entre ellas hay algunas especies de aves en las que se ha constatado un impacto de las actividades pesqueras sobre sus poblaciones. Estas son la pardela mediterránea o balear (*Puffinus mauretanicus*), la gaviota de Audouin (*Larus audouinii*) y en menor medida la pardela cenicienta (*Calonectris diomedea*) y el charrán común (*Sterna hirundo*). La pardela balear está clasificada en la categoría de “en peligro de extinción”, localizándose sólo en Baleares por lo que la influencia de las actividades pesqueras puede tener un impacto significativo sobre sus poblaciones. La gaviota de Audouin está clasificada en la categoría de “interés especial”. En los últimos años se ha constatado un aumento en sus poblaciones; no obstante, la mayor parte de la población se concentra en dos colonias: Delta del Ebro e Islas Chafarinas, lo que constituye un factor de amenaza para la especie. Respecto a la pardela cenicienta y al charrán común, ambos están clasificados como “de interés especial” y sus poblaciones son abundantes en el Mediterráneo.

Otras especies afectadas por desequilibrios provocados por la pesca en la región mediterránea son las siguientes: zampullín cuellinegro (*Podiceps nigricollis*), paíño europeo (*Hydrobates pelagicus melitensis*), cormorán moñudo (*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*), halcón de Eleonora (*Falco eleonora*), águila pescadora (*Pandion haliaetus*), ostrero euroasiático (*Haematopus ostralegus*), chorlitejo patinegro (*Charadrius alexandrinus*), gaviota picofina (*Larus genei*), charrán patinegro (*Sterna sandvicensis*) y charrancito común (*Sterna albifrons*). Cabe destacar que algunas de estas especies (*Larus audouinii*, *Puffinus mauretanicus* y *Phalacrocorax aristotelis desmarestii*) cuentan con Planes de Acción para todo el Mediterráneo, desarrollados por BirdLife International.

Además del Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, algunas CCAA han elaborado sus propios Catálogos Regionales de Especies Amenazadas en los que incluyen especies costeras y marinas en función de su estado de conservación en el ámbito regional.

Es importante destacar que en todos los Convenios y Catálogos anteriormente mencionados, los criterios para decidir sobre la situación de las diferentes categorías se centran casi siempre en la observación o estimación de organismos macroscópicos, sometidos a unas amenazas muy claras y concretas, mientras que pueden pasar más desapercibidos otros organismos y algunos procesos, como por ejemplo la contaminación de las aguas de la región costera, que crea unas condiciones desfavorables para las especies de los ecosistemas litorales y que representan una amenaza para muchas especies de la infauna y/o microscópicas. Por otra parte, algunos sistemas marinos están alejados o son difíciles de observar, como puede ser el sistema batial, pero deben tenerse en cuenta dada su fragilidad, debido a su limitado aporte de energía y sus relaciones tróficas más estrictas, por lo que podrían extinguirse especies incluso aun no descritas. A este respecto, hay que mencionar que, en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, la inclusión de invertebrados marinos es relativamente reciente y la información disponible sobre ellos es aún escasa.

2.4.- MARCO DE REFERENCIA

2.4.1.- Información y documentos disponibles

- Estrategia Española para la Conservación y el Uso Sostenible de la Diversidad Biológica (1999).
- Plan Estratégico español para la conservación y el uso racional de los humedales (2000).
- Informe español para el Convenio sobre la Diversidad Biológica (1999, 2001).
- Atlas y Libro Rojo de peces continentales ibéricos (2001).
- Inventario nacional de cetáceos (1992-1998)
- Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.
- Los artrópodos de la "Directiva Hábitat" en España (2000).
- Sistema Español de Indicadores Ambientales: subárea de costas y medio marino (2001).
- La Naturaleza de España (2002).
- Atlas de reptiles ibéricos (2002).

2.4.2.- Actividades relevantes llevadas a cabo

La Dirección General de Conservación de la Naturaleza del Ministerio de Medio Ambiente ha puesto en marcha los siguientes proyectos:

- Realización de una base de datos sobre Centros de Recuperación y actividades sobre tortugas marinas y cetáceos en España, así como algunos protocolos para coordinar y armonizar la recogida de datos. En la actualidad en España hay 16 centros de recuperación de especies marinas amenazadas.
- Identificación de áreas de especial interés para los cetáceos en el Mediterráneo español.
- Conservación del delfín mular (*Tursiops truncatus*), estudio sobre poblaciones e interacción con los recursos pesqueros.
- Estudio del impacto generado por las embarcaciones rápidas sobre las poblaciones de cetáceos en el Estrecho de Gibraltar, tanto en lo referente a las colisiones con barcos como a la “sordera” de las especies por el tránsito marítimo.
- Legislación por la que se establecen medidas para la conservación de los cetáceos en relación con el turismo de observación de los mismos (en trámite).

Por su parte, la Dirección General de Costas del Ministerio de Medio Ambiente, en el marco de la Ley de Costas, realiza actuaciones de deslinde del dominio público marítimo-terrestre y diferentes actuaciones y proyectos de restauración en la franja costera española. El objetivo básico es el uso sostenible de los recursos costeros, y una gestión integrada de la zona costera.

Por otro lado, el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación ha desarrollado medidas para minimizar el efecto de las actividades pesqueras en las capturas incidentales de aves marinas, y diversa normativa dirigida a la regulación de actividades pesqueras, con el fin de mantener un estado de conservación favorable de las especies objetivo.

Es importante también mencionar las diversas actividades que desarrollan los Gobiernos de las Comunidades Autónomas:

- Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente de la Región de Murcia:

- Instalación y seguimiento de arrecifes artificiales.
- Evaluación de impacto de las actividades subacuáticas.
- Seguimiento del efecto reserva en las poblaciones piscícolas.
- Impacto de las actividades socioeconómicas en la Reserva Marina de Cabo de Palos-Islas Hormigas).
- Impacto de la acuicultura.
- Cartografía bionómica del litoral de la Región de Murcia.
- Estado de conservación de las especies marinas singulares.
- Solicitud de proyecto para la gestión integrada costera (CAMP) de la laguna del Mar Menor y su área de influencia.

- Departamento de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Generalitat de Cataluña:

- Arrecifes artificiales: protección de espacios de valor singular tal como los algueros de fanerógamas marinas y las zonas de alevinaje de peces.
- Red de Vigilancia de Algueros: conocimiento del estado de conservación de los algueros con participación pública (voluntariado), difusión de la información, y elaboración de normativa de uso y gestión.

- Consejería de Agricultura y Pesca del Govern de les Illes Balears:

- Red de vigilancia y seguimiento de alguers (Proyectos M&Ms y LIFE-*Posidonia*).
- Red de vigilancia de especies exóticas.
- Cartografía bionómica de las Reservas Marinas.

- Seguimiento del efecto reserva en poblaciones piscícolas y recursos pesqueros.
- Estudio sobre la interacción del delfín mular (*Tursiops truncatus*) y la pesca artesanal.
- Impacto de las jaulas flotantes para el cultivo de peces sobre praderas de fanerógamas marinas (Proyecto MedVeg).
- Seguimiento de arrecifes artificiales.

- Consejería de Medio Ambiente de la Ciudad Autónoma de Ceuta:

- Estudio de las poblaciones de cetáceos y de tortugas marinas de las aguas adyacentes al litoral de la Ciudad Autónoma de Ceuta.
- Elaboración de una carta bionómica del litoral de Ceuta.

Además de los anteriormente mencionados, recientemente ha comenzado a realizarse un proyecto para la conservación de cetáceos y tortugas marinas en Andalucía y Murcia, desarrollado por la Sociedad Española de Cetáceos y financiado, entre otras instituciones, por el Fondo europeo LIFE-Naturaleza y la Dirección General de Conservación de la Naturaleza del Ministerio de Medio Ambiente. Con anterioridad, se han realizado otros proyectos financiados por el Fondo LIFE-Naturaleza dirigidos a la conservación costera y marina. En el apartado 5.2 se detalla una lista de dichos proyectos.

2.4.3.- Normativa referente a la conservación de especies y hábitats

- Ley 4/1989, de 27 de marzo, Conservación de Espacios Naturales (BOE nº 74, 28/03/1989).
- Ley 40/1997 y Ley 41/1997, de 5 de noviembre, reforma de Ley 4/1989 (BOE nº 266, 06/11/1997).
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (BOE n. 310, 8/12/1995, BOE n. 129, 28/05/1996).
- Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio, reforma de Real Decreto 1997/1995 (BOE n. 151, 25/06/1998).
- Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo, establece el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (BOE n. 82, 05/04/1990).
- Orden de 9 de julio de 1998, modificación del Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (BOE n. 172, 20/07/1998, BOE n. 191, 11/08/1998).
- Orden de 9 de junio de 1999, modificación del Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (BOE n. 148, 22/06/1999).
- Orden de 10 de marzo de 2000, modificación del Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (BOE n. 72, 24/03/2000, BOE n. 96, 21/04/2000).
- Orden APA/1127/2002 de 13 de mayo de 2002, por la que se establecen medidas para reducir la mortalidad incidental de las aves marinas en las pesquerías de palangre de superficie (BOE nº 123, 23/05/2002).

Además de esta legislación hay que mencionar la Ley 22/1988 de Costas y el Real Decreto 1471/1989 por el que se desarrolla dicha Ley.

En el ámbito de las Comunidades Autónomas hay que destacar la existencia de una amplia legislación regional dirigida a la conservación de la diversidad biológica. Entre esta, hay que destacar la siguiente:

- Andalucía:
 - Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el Inventario de Espacios Naturales Protegidos y se establecen medidas adicionales para su protección (Boletín Oficial de la Junta de Andalucía nº 60, 27/07/1989).
- Región de Murcia:
 - Ley 4/1992, de 30 de julio, de Ordenación y Protección del Territorio de la Región de Murcia (Boletín Oficial de la Región de Murcia nº 189, 14/08/1992).
 - Ley 7/1995, de 21 de abril, de la fauna silvestre, caza y pesca fluvial.
- Comunidad Valenciana:
 - Ley 11/1994, de 27 de diciembre, de Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad Valenciana (Diario Oficial de la Generalitat Valenciana nº 2423, 09/01/1995).
- Cataluña:
 - Ley 12/1985, de 13 de junio, de Espacios Naturales (Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya nº 556, 28/06/1985).
 - Ley 3/88, de 4 de marzo, de protección de animales.
- Islas Baleares:
 - Ley 1/91, de 20 de enero, de Espacios Naturales y Régimen Urbanístico de las Áreas de Especial Protección (Boletín Oficial de la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares nº 31, 09/03/1991).
 - Decreto 46/1988, de 28 de abril, declarando protegidas en todo el ámbito de la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares diversas especies de vertebrados.

La planificación y gestión del litoral está repartida entre las distintas Administraciones Públicas en España tal y como se detalla en la siguiente tabla:

COMPETENCIAS DE LAS DISTINTAS ADMINISTRACIONES EN EL ESPACIO LITORAL	
Administración	Competencias
<i>Estado</i>	-Deslinde, gestión, tutela y policía, ejecución de obras de interés general y autorización de vertidos en el dominio público marítimo-terrestre. -Ejecución de acuerdos y convenios internacionales. -Emisión de informes preceptivos y vinculantes sobre planes de ordenación territorial o urbanística, planes y autorizaciones de vertidos, proyectos de construcción de nuevos puertos y vías de transporte, declaraciones de zonas de interés para cultivos marinos.
<i>Comunidad Autónoma</i>	-En virtud de los Estatutos de Autonomía, competencias en materia de ordenación territorial y del litoral, puertos, urbanismo y vertidos al mar.
<i>Corporación local</i>	-Informar de los deslindes y solicitudes relativas al dominio marítimo terrestre. -Explotar los servicios de temporada que puedan establecerse en las playas. -Mantener las playas y lugares de baño en las debidas condiciones de limpieza y salubridad.

2.4.4.- Convenios y Acuerdos internacionales firmados y ratificados

- 1975 Convenio de París, conservación del Patrimonio Mundial Cultural y Natural.
- 1976 (modificado en 1995) Convenio de Barcelona, relativo a la protección del medio marino y la zona costera del Mediterráneo.
- 1982 Convenio de Ramsar relativo a la conservación de los humedales.
- 1985 Convenio de Bonn relativo a la conservación de las especies migratorias de animales silvestres.
- 1986 Convenio de Washington sobre el comercio internacional de especies de flora y fauna silvestres amenazadas (CITES).
- 1986 Convenio de Berna sobre la conservación de la vida silvestre y el medio natural en Europa.
- 1993 Convenio de Río de Janeiro sobre la Diversidad Biológica.
- 1998 Convenio OSPAR para la protección del medio marino del Atlántico Nordeste.
- 1998 Protocolo sobre las Zonas Especialmente Protegidas y la Diversidad Biológica en el Mediterráneo (Convenio de Barcelona).
- 1998 Acuerdo sobre la Conservación de los Cetáceos del Mar Negro, Mar Mediterráneo y zona Atlántica contigua (ACCOBAMS).
- 1999 Anexo V sobre la Protección y Conservación de los Ecosistemas y la Diversidad Biológica de la zona marítima (Convenio OSPAR).
- 2002 Acuerdo sobre la conservación de albatros y petreles.

2.4.5.- Cooperación internacional

En diciembre de 2001 comenzó a desarrollarse uno de los más ambiciosos programas de cooperación internacional, el Programa Azahar. Este Programa ha sido puesto en marcha por la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI) y cuenta con la participación de los Ministerios de Agricultura, Pesca y Alimentación, de Medio Ambiente, de Economía y de Ciencia y Tecnología, y con las CCAA de Cataluña, Andalucía, Región de Murcia, Comunidad Valenciana e Islas Baleares. El Programa Azahar consiste en un esfuerzo de coordinación de todos los sectores públicos, privados y de la sociedad civil en materia de desarrollo sostenible, protección del medio ambiente y conservación de los recursos naturales en el Mediterráneo. Azahar se dirige hacia tres grandes subregiones del Mediterráneo: Magreb, Oriente Medio y sudeste de Europa. Los proyectos que integran el Programa deben responder simultáneamente a los tres principios o criterios básicos siguientes: el desarrollo de las poblaciones locales y la mejora de las condiciones de vida, la protección del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales, y el fortalecimiento organizativo e institucional, potenciando las capacidades de planificación y gestión locales. Dentro de este Programa se han definido siete ámbitos de actuación que pretenden dar una respuesta efectiva a los principales problemas medioambientales con los que se enfrentan los países del sur y este de la cuenca del Mediterráneo, en los que España posee experiencia. Esto permite establecer procesos de cooperación eficaces con estos países. Los ámbitos de actuación que inciden directamente sobre la conservación de la biodiversidad en el Mediterráneo son: conservación de suelos, manejo sostenible del agua, energías renovables y uso eficiente de la energía, turismo sostenible, producción sostenible, saneamiento ambiental y planificación y gestión medioambiental.

Por otro lado, actualmente se está trabajando en la conservación de las poblaciones de foca monje (*Monachus monachus*), de forma coordinada con Mauritania, para realizar un seguimiento del estado de conservación de la especie y el impacto antropogénico sobre la misma. Se están aplicando metodologías para compatibilizar la actividad pesquera de las poblaciones locales con la conservación de la colonia.

2.5.- LA ACTUALIZACIÓN PERIÓDICA DEL DIAGNÓSTICO

El diagnóstico expuesto es el resultado del análisis de la situación en el momento de la elaboración de este Informe Nacional, situación que, dado el carácter dinámico de los procesos biológicos y sus repercusiones administrativas, cambia constantemente. Esto no invalida el carácter informativo del diagnóstico, sino que simplemente refleja el punto de partida en el momento en que se trazan líneas de trabajo y actividades para cambiar esa situación, especialmente en el sentido de reducir, detener e idealmente revertir los procesos que afectan negativamente a la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica.

Como medida general, debe planificarse el uso del territorio y del espacio marítimo, garantizando la conservación de la diversidad biológica, y recoger este principio en la legislación del suelo y en la relativa a ordenación del territorio. Se deberán concretar igualmente medidas de protección del paisaje, como modo de preservación de hábitats y especies, fuera de las Zonas Especiales de Conservación, tal y como establece el artículo 7 del Real Decreto 1997/1995.

En general, algunos aspectos hacen que la gestión de la biodiversidad del medio marino sea un imperativo urgente. Por un lado, existe la necesidad de completar las zonas marinas de la Red Natura 2000, que tienen una representación relativamente incompleta en relación con las áreas terrestres. Actualmente existen las propuestas de Lugares de Importancia Comunitaria, que formarán parte de dicha Red de la Unión Europea, basándose en la Directiva 92/43/CEE. Por otro lado, es necesario definir las medidas de gestión de estas zonas marinas. Así, se carece realmente de experiencia de gestión en este campo, por ser muchas veces estos espacios, como es el caso de los ecosistemas pelágicos, ecosistemas bentónicos, afloramientos costeros, de características muy diferentes a los gestionados hasta el momento. Por ello, en el futuro sería necesario que la legislación sobre conservación de la naturaleza defina y aplique de forma adecuada la protección de espacios naturales en zonas costeras o marinas, que dé pie para desarrollar las líneas básicas para su gestión. Una medida prioritaria sería aclarar las competencias de las diferentes Administraciones Públicas en conservación de la biodiversidad marina, para posteriormente solicitar la creación de un Comité con representantes de los Ministerios de Medio Ambiente, de Agricultura, Pesca y Alimentación y de Ciencia y Tecnología, así como con las Comunidades Autónomas costeras, para la aplicación de los Convenios internacionales y para la articulación de medidas aplicables en los espacios protegidos costeros o marinos.

III. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

3.1. ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL MEDIO MARINO Y COSTERO

La flora y fauna mediterráneas han evolucionado a lo largo de millones de años hasta ofrecer una mezcla singular de elementos templados y subtropicales en la que hay una gran proporción de especies endémicas y biotopos específicos. En el Mediterráneo se estima una riqueza biológica de 10.000 – 12.000 especies marinas (de las cuales 8.500 corresponden a organismos macroscópicos). Se trata de una alta biodiversidad que representa el 7,5% de la biodiversidad mundial (4-18% según el grupo considerado; EEA, 2001). La biodiversidad actual del Mediterráneo tiene principalmente su origen en el Atlántico oriental, zona con las que está estrechamente ligado.

El litoral mediterráneo experimenta en la actualidad presiones cada vez mayores debido a la rápida urbanización, el desarrollo de complejos turísticos, la agricultura, la industria, la acuicultura y la explotación excesiva de recursos marinos. Los ecosistemas costeros que presentan una elevada diversidad son más vulnerables a la perturbación ambiental que los que presentan una diversidad menor. Esas perturbaciones pueden ser resultado directo o indirecto de las actividades antrópicas y pueden clasificarse en numerosas categorías, entre las que se encuentran como más importantes las siguientes:

- **Actividades pesqueras** y sobreexplotación de los recursos marinos.
- **Contaminación**, incluyendo procesos de eutrofización.
- Impactos debido al desarrollo del **sector turístico** y urbanístico.
- Introducción de **especies invasoras y especies exóticas**.
- **Cambio climático**.

Todo estos factores conllevan a una alteración de los **hábitats marinos y costeros** de especial interés del Mediterráneo.

3.1.1. ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS DIFERENTES ECOSISTEMAS DEL LITORAL MEDITERRÁNEO ESPAÑOL

La franja litoral del Mediterráneo español tiene una longitud de más de 3.200 km, de los cuales cerca de 1.900 corresponden a costas peninsulares y menos de 1.400 a costas insulares. Las actuaciones sobre el litoral han cambiado drásticamente la fisonomía del paisaje costero, tanto terrestre como marino, de forma que resulta difícil observar en amplias zonas del Mediterráneo español un paisaje natural continuo y sin alteraciones. No obstante, se ha hecho un gran esfuerzo en deslindar el área litoral en el Mediterráneo. El deslinde del dominio público marítimo terrestre es un instrumento de protección ambiental ya que plantea un conocimiento de la costa y define un instrumento que limita actuaciones no deseables en la misma. Mientras que en 1995, sólo estaba deslindado por la Ley de Costas el 7,78 % del litoral mediterráneo, en 1999 este porcentaje ascendía al 23,8%. El total deslindado en 1999, tanto por la Ley de Costas como por otras leyes anteriormente promulgadas era de 56,34%, mientras que en 2001 ascendía al 69% del litoral Mediterráneo.

La zona costera está mostrando síntomas alarmantes de degradación ambiental y de saturación del espacio físico, sobrepasando la capacidad de acogida del territorio, considerada tanto en número de personas como de infraestructuras. Algunos de estos síntomas son: degradación y desaparición de gran parte de los humedales costeros,

pérdida de la mayoría de los sistemas dunares y erosión (regresión) de playas, regresión de las praderas de fanerógamas marinas y su influencia en los sectores pesquero y turístico, deterioro del paisaje, artificialización y homogeneización de gran parte de él, alteración de cauces y ramblas, fuerte deterioro y salinización de los acuíferos costeros, y déficit crónico de recursos hídricos.

Uno de los problemas más relevantes para hacer un diagnóstico exhaustivo del litoral, que a su vez nos pueda servir para proponer y proteger los ecosistemas marítimo-terrestres, es la falta de cartografía con cierto grado de precisión, aunque existen trabajos parciales y recopilaciones concretas. El cartografiado preciso, sobre todo de los espacios estrictamente marinos, debe ser una de las prioridades para poder conocer su extensión espacial, así como su estado de conservación y evolución.

La erosión costera es uno de los problemas más importantes de la región mediterránea, como sucede también en otras áreas. Se estima que un 90% de la costa española padece problemas de erosión por causas geológicas y antrópicas. La costa mediterránea presenta, dependiendo de las zonas, problemas erosivos en una superficie de entre un 7 y un 25%. En la Costa Brava el proceso es localizado, mientras que en toda la zona levantina es donde se dan los procesos erosivos más pronunciados de todo el litoral. Como ejemplo, se conocen datos de la provincia de Castellón, en donde se producen pérdidas de hasta 1 y 2 metros de playa al año; en cuanto a las Islas Baleares, los procesos erosivos afectan a un 20% de la costa. Según la Dirección General de Costas del Ministerio de Medio Ambiente, las inversiones en medidas correctoras para la zona del Mediterráneo corresponden a un 82% del total de las inversiones.

En el **Anexo 8** se presenta un breve resumen del estado del litoral español en el Mediterráneo desglosado por Comunidades Autónomas.

A continuación se presenta un breve resumen del estado de conservación de los principales ecosistemas costeros y marinos mediterráneos en España.

A.-PRADERAS DE POSIDONIA OCEANICA

Posidonia oceanica es una especie que se encuentra en regresión en todo el Mediterráneo. Según estudios recientes, el 78% de las praderas de *Posidonia oceanica* del litoral español presenta una disminución en la densidad de haces y esto parece confirmar la existencia de una regresión general en casi todas las praderas.

En las costas españolas, este hábitat se encuentra muy bien representado, aunque su extensión y estado de conservación general ha sufrido una importante regresión en las últimas décadas debido a la fuerte presión antrópica a que se encuentran sometido. Aparece desde el Mar de Alborán hasta el Cabo de Creus, así como en las Islas Baleares e Islas Chafarinas.

Podemos decir que, originariamente, su distribución por el litoral mediterráneo español era casi continua, siendo en la actualidad muy irregular y habiendo desaparecido en muchos lugares. Las principales praderas se encuentran en Baleares, Murcia, Alicante y Almería.

La regresión de las praderas se debe, principalmente, a dos razones. Por un lado, a los cambios de origen antrópico (alteraciones morfológicas del litoral) en la estructura sedimentaria y la composición de las praderas, y por otro, al impacto mecánico directo de la pesca, principalmente la pesca de arrastre. En Alicante y Murcia es donde mejor se ha estudiado este impacto, donde el 40% de la superficie de *Posidonia* está altamente dañada por este arte de pesca. Otros factores que afectan a las praderas de *Posidonia*

son el fondeo de embarcaciones, la disminución de la transparencia del agua, las instalaciones de acuicultura situadas en el mar a menos de 50 metros de profundidad y las alteraciones en la cadena trófica.

Las praderas de *Posidonia* están incluidas en el Anexo I de la Directiva de Hábitats 92/43/CEE como hábitat prioritario, en el Anexo IV del Convenio de Berna, en el Anexo II del Protocolo sobre las Zonas Especialmente Protegidas y la Diversidad Biológica del Mediterráneo del Convenio de Barcelona y protegidas en las legislaciones de Cataluña y la Comunidad Valenciana.

B.- SISTEMAS DUNARES Y PLAYAS

Los sistemas dunares son el ecosistema más degradado del litoral costero europeo. Desde 1900 se ha perdido el 25% de superficie dunar en toda Europa, y en el Mediterráneo sólo el 25% de la superficie dunar que existía en 1900 permanece intacta. En España, queda aproximadamente el 40% de la superficie de dunas que había en 1900. No se dispone de datos sobre qué superficie permanece intacta.

Las dunas litorales se encuentran bien representadas en la costa mediterránea española. Sin embargo, gran parte de su extensión original ha sido destruida debido, fundamentalmente, a la presión humana por la transformación de la franja costera a la adecuación industrial, agrícola y turística, siendo el ecosistema litoral más alterado por la acción humana. En general, resulta difícil encontrar en la actualidad un paisaje dunar bien conservado en el Mediterráneo español. En el pasado, la costa valenciana representó en su conjunto una de las mayores extensiones de este tipo de hábitat; sin embargo, sólo en el área protegida de El Saler podemos encontrar en la actualidad dunas prácticamente intactas.

Sus principales problemas ambientales identificados son:

- Ocupación por asentamientos urbanos, infraestructuras de transporte e instalaciones turísticas.
- Uso de las dunas como fuente de aprovisionamiento de arena, sobre todo como sustrato para cultivos de invernadero (litoral del suroeste peninsular).
- Impactos derivados del uso público de estos sistemas.
- Introducción de especies vegetales exóticas que desplazan a las especies autóctonas.

Las dunas marítimas de las costas mediterráneas se encuentran incluidas en el Anexo I de la Directiva de Hábitats (92/43/CEE), destacando como hábitat prioritario las que están acompañadas de pinos o sabinas.

C.- HUMEDALES COSTEROS

En España existen 104 humedales costeros (54 mediterráneos y 50 atlánticos), con una superficie total de 104.116 hectáreas (32.944 Ha y 71.172 Ha respectivamente), lo que supone el 86,4% de la superficie total de humedales españoles (el 27,3% para los mediterráneos y el 59% para los atlánticos). Según el Inventario de Zonas Húmedas de 1991, el 30% de los humedales costeros está bien conservado, mientras que el 70% se encuentra alterado o degradado. De 239.628 Ha de humedal costero original, actualmente sólo quedan 97.679 Ha, es decir, algo más del 40%. En resumen, ha desaparecido el 60% de los humedales costeros (140.000 Ha), y de los que quedan (100.000 hectáreas) el 70% está alterado o degradado (DGCN, 2000).

Los principales problemas identificados son los siguientes:

- Pérdida de la integridad física de los humedales por usos agrícolas y turísticos, y en menor medida, industriales.
- Alteraciones geomorfológicas, principalmente por procesos erosivos y sedimentarios anómalos: colmatación de zonas húmedas, erosión deltaica.
- Alteraciones del funcionamiento hídrico de los humedales: déficit hídrico por exceso de uso del recurso, actuaciones costeras que han roto la dinámica hídrica con el mar, etc.
- Pérdida de calidad de los recursos hídricos por contaminación marina y terrestre (pesticidas, fertilizantes, vertidos industriales y urbanos).
- Alteraciones de las comunidades florísticas y faunísticas de los humedales.
- Abandono y cambios en los usos tradicionales del suelo e intensificación de usos con pérdida de sus valores naturales.

Los deltas y las lagunas litorales están incluidos en el Anexo I de la Directiva de Hábitats (92/43/CEE), siendo éstas últimas consideradas como hábitat prioritarios.

D.- ACANTILADOS Y COSTAS ROCOSAS

Debido a su menor accesibilidad y menor capacidad de acogida de la mayoría de los usos del suelo, estos hábitats son los que han sufrido menor impacto ambiental.

Los principales problemas detectados en los acantilados son el incremento de la presión urbanística y turística, sobre todo en aquellos lugares donde los espacios más accesibles ya están saturados, y el aumento del uso público y del turismo de naturaleza en zonas de alto valor y gran fragilidad ecológica. También es causa de su degradación la presencia de sustancias contaminantes, tales como hidrocarburos, en la superficie del agua.

E.- BIOCENOSIS DE CORALÍGENO

Es la comunidad que alberga una mayor diversidad de especies del Mediterráneo. Aunque no se dispone de datos sobre su estado de conservación, las mayores amenazas que soporta este ecosistema provienen del impacto de las artes de arrastre de pesca y de los vertidos procedentes del dragado de puertos. Además, debido a la belleza y riqueza de especies, en los últimos años se ha convertido en uno de los objetivos de los buceadores deportivos, cuya presencia masiva amenaza la conservación de estas formaciones en lugares concretos del litoral español.

Los arrecifes están incluidos en el Anexo I de la Directiva de Hábitats (92/43/CEE).

F.- CUEVAS Y GRUTAS SUBMARINAS

A pesar de no tener datos de su estado de conservación, sabemos que una de las mayores amenazas que tienen las cuevas y grutas submarinas es la atracción que ejercen sobre los buceadores. En zonas donde esta actividad deportiva no está regulada se pueden observar los daños que producen los buceadores al introducirse en estos lugares sin ningún control.

3.2. ANÁLISIS DE LOS PRINCIPALES FACTORES QUE AFECTAN A LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA EN EL MEDITERRÁNEO ESPAÑOL

Los principales factores que afectan a la biodiversidad en la región mediterránea - actividades pesqueras y acuicultura, contaminación, turismo, y especies invasoras y exóticas - se establecieron en una primera fase del proyecto y serán los que se analicen con más detalle a continuación. El análisis de estos factores prestará especial atención a su influencia sobre los ecosistemas o especies amenazadas o de interés para la conservación, cuyo estado también será analizado. Se hará una breve mención a los posibles efectos del cambio climático en el Mar Mediterráneo.

El presente informe incluye los resultados obtenidos de la recopilación de datos facilitados por todas las instituciones colaboradoras, que fueron detalladas anteriormente. El análisis se ha realizado a partir de los datos extraídos de los informes más representativos, tanto técnicos como científicos. A continuación se detallan los principales resultados para cada uno de los factores analizados.

3.2.1. IMPACTO DE LA PESCA Y LA ACUICULTURA SOBRE LOS HÁBITATS Y ESPECIES DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN

Las actividades pesqueras pueden tener efectos negativos sobre la biodiversidad marina. Estos efectos pueden clasificarse en directos e indirectos. Los efectos directos incluyen la excesiva captura de especies objetivo (sobrepesca), el impacto sobre las especies no objetivo (capturas incidentales) y la alteración del hábitat causada por los impactos físicos sobre la fauna y flora bentónicas debido al uso de las diversas artes de pesca; además, del impacto de la pesca en aguas profundas. Entre los efectos indirectos cabe considerar diversos impactos mediados por la alteración de las interacciones biológicas del ecosistema y el equilibrio entre las especies (competencia y depredación) y los efectos producidos por contaminación orgánica en el ecosistema debido a los descartes y los desechos orgánicos derivados de la pesca, y la mortalidad causada por artes de pesca a la deriva -pesca fantasma-. Por último, dentro de los efectos derivados de la explotación de los recursos marinos, hay que incluir también la acuicultura.

Algunos factores relacionados con el sector pesquero inciden de forma negativa sobre el medio ambiente y las especies explotadas, pero son ajenos a la propia actividad de la pesca. Los factores exógenos que se pueden identificar como los más importantes son:

- Aumento en la explotación de los recursos naturales en las zonas costeras (suelo, agua, litoral, etc.).
- Aumento de la contaminación de las aguas en el litoral.

La solución de las afecciones producidas por estos factores requiere actuaciones y soluciones externas al propio sector pesquero, pero que podrían atenuarse mediante medidas adecuadas de planificación y actuaciones eficaces en la ordenación del territorio.

Existen una serie de factores endógenos que producen afecciones medioambientales. El factor más importante es el desequilibrio entre la producción de los propios recursos pesqueros y la demanda de los productos de la pesca, lo que a su vez ha llevado a una intensificación del esfuerzo pesquero, influyendo en el aumento de la presión sobre los recursos, tanto en los caladeros comunitarios y nacionales como en los caladeros de aguas internacionales, mediante la mejora tecnológica de los equipos de navegación y teledetección, la utilización de artes de pesca más eficaces, entre otros, con

consecuencias tales como: la captura de un mayor número de individuos, el aumento de las especies no objetivo, etcétera.

Conviene destacar la existencia de organismos de control pesquero en el Mediterráneo, que velan por un uso sostenible de los recursos pesqueros, como la Comisión General de Pesquerías del Mediterráneo (CGPM), y la propia Dirección General de Pesca de la Comisión Europea.

PESCA

España es un gran consumidor de productos pesqueros, con una de las tasas de consumo más altas del mundo siendo, junto con Portugal, líder de consumo en Europa, y el segundo del mundo tras Japón. Actualmente, el sector pesquero se enfrenta a una progresiva ampliación de las aguas territoriales, a las crecientes limitaciones de acceso a los caladeros tradicionales y a un declive generalizado en las pesquerías. En este sentido, mientras en los años 60 las capturas totales anuales superaban el millón y medio de toneladas métricas (TM), en los últimos años rondan el millón de toneladas (1.110.071,3 TM en 1998 y 1.070.255,2 TM en 1999).

Un declive en las pesquerías ha sido detectado en casi todos los mares regionales (EEA, 2001). El Mediterráneo ha soportado un incremento constante de su actividad pesquera durante décadas. La relación entre el número de stocks sobrexplotados y el número de stocks comerciales por área de pesca indican que las actividades pesqueras del Mediterráneo no son sostenibles. En el Mediterráneo, entre el 70 y el 75 % de los stocks comerciales ha sobrepasado los límites biológicos considerados seguros (EEA, 2002). Las capturas totales en el Mediterráneo, tras un aumento a principios de los años 80, parecen haberse estabilizado o incluso estar en regresión. Así, en la costa catalana se pasó de las 15.000 toneladas anuales de principios de los años 60, a las 70.000 TM de finales de los 80, mientras que la situación actual ha cambiado: en 1994 se pescaron 66.000 TM y en 1999, 43.000 TM (la cantidad más baja en las dos últimas décadas). Estos datos hablan por sí solos del colapso a que están llegando los principales caladeros mediterráneos españoles. El 59,5 % de las capturas totales se realizan por países de la UE (España, Francia e Italia). La actividad pesquera en el litoral mediterráneo se caracteriza por la amplia variedad de artes utilizados, la mayoría de ellos empleados por la flota de pesca artesanal, y por su condición de actividad multiespecífica. Muchas de las artes son estrictamente locales y estacionales, mientras que otros se utilizan a lo largo de todo el año y el litoral. La mayoría de los barcos que faenan en el Mediterráneo son de pequeño tonelaje, y las capturas que realizan son multiespecíficas. Por otro lado, aunque se capturan más de 100 especies, los peces demersales representan el 40-45 % del total de las capturas mientras que los peces pelágicos representan un 45% del total de capturas pero el número de especies es mucho menor. En todos los casos la pesca es eminentemente litoral (Sacchi, 2001). En el Mediterráneo, muchos stocks de especies demersales se encuentran fuera de los límites biológicos seguros. Los stocks de pequeños pelágicos muestran grandes fluctuaciones pero no parecen estar totalmente explotados salvo en algunos casos (como la anchoa en Baleares). Por su carácter litoral, los stocks pesqueros sufren en gran medida por la degradación del hábitat causada por diversas actividades humanas. Muchas zonas próximas a la costa, que constituyen áreas de freza y alevinaje, son destruidas por el desarrollo costero, la contaminación, el vertido de aguas residuales y la agricultura, entre otros aspectos. La combinación de pérdida de hábitats y la elevada presión pesquera podría quizás ser suficiente para provocar el colapso de muchas pesquerías.

Durante el proceso de elaboración del presente informe se acordó no abordar el tema de pesca de especies objetivo o de interés comercial, ya que existen otros foros

más apropiados para analizar el tema y proponer medidas de control. España debe seguir las directrices derivadas de la Política Pesquera Comunitaria de la Unión Europea.

Efectos sobre especies no-objetivo

Muchos métodos de pesca, no selectivos, provocan la llamada pesca o captura incidental. Esta captura incluye tanto especies objetivo con tallas no deseadas como especies no objetivo (sin interés comercial).

- Las artes de fondo son, en general, poco selectivas. Las capturas no deseadas por este método son elevadas y están compuestas por invertebrados y peces bentónicos y demersales. El control del tamaño de las mallas del copo del arte está diseñado para no capturar ejemplares inmaduros de las especies objetivo, aunque en la práctica, las mallas suelen quedar bloqueadas.
- Las dragas que se utilizan para la captura de bivalvos, capturan de forma accidental otros invertebrados bentónicos sin valor comercial.
- Las artes de anzuelo son en general bastante selectivas, aunque los palangres de superficie utilizados en el Mediterráneo para capturar pez espada (*Xiphias gladius*), atún rojo (*Thunnus thynnus*) y atún blanco (*Thunnus alalunga*) generan una mortalidad considerable de especies no comerciales y de especies protegidas, en particular, aves y tortugas marinas.
- Las artes de enmalle son aparejos de pesca muy selectivos desde el punto de vista de las tallas que capturan, pero suelen producir una elevada tasa de capturas de especies no deseadas que depende en buena medida de la dimensión, la profundidad a la que se sitúe el aparejo, la época de pesca y el tiempo que permanecen en el agua.

De forma global, se estima que la pesca incidental supone un 25% de las capturas realizadas por las grandes flotas pesqueras que explotan los mayores caladeros internacionales. La mayoría de estas capturas no deseadas es devuelta al mar en forma de descartes, de forma que se descarta entre un 20-25% de la pesca marítima (unos 20 millones de TM/año). Las capturas incidentales -especies afectadas e intensidad de la mortalidad - dependen básicamente de los tipos de artes no selectivas usados, y dependen en gran medida, del método de captura que se utiliza. La pesca de arrastre es uno de los métodos con mayor impacto en este sentido. Así, la baja selectividad de las redes de arrastre queda ejemplificada en el caso de la pesca de arrastre del Mediterráneo noroccidental, que captura hasta 95 especies diferentes de las cuales se descartan 85 (Soriano y Sánchez-Lizaso, 2000). El arrastre indiscriminado tiene igualmente altos índices de descartes asociados a las abundantes capturas. En las Islas Baleares se descarta el 42% de la pesca de crustáceos en aguas profundas. Para el conjunto de la pesquería española de arrastre en el Mediterráneo, se estima que un 25 % de la captura es descartado.

Generalmente, se le ha prestado mayor atención a la mortalidad provocada por la pesca sobre especies sin interés comercial cuando afecta a grandes especies como mamíferos marinos, tortugas o aves. En general, la solución pasa por introducir modificaciones técnicas en las artes o prohibiendo aquellas con un mayor impacto sobre especies clave. En este sentido, se han diseñado, por ejemplo, dispositivos excluidores de tortugas marinas. Igualmente, la prohibición de redes de deriva en aguas de la UE se ha justificado principalmente por su impacto sobre los cetáceos. En la UE, desde 1992, está prohibido el uso de redes de deriva mayores de 2,5 km. Las redes de deriva,

excepto las de pequeño tamaño para la captura de melva, bonito y otras especies están prohibidas en España. A pesar de ello, gran parte de estas redes usadas en el Mediterráneo para la captura de pez espada y aún sobrepasan los tamaños permitidos, aumentando el número de capturas incidentales de cetáceos y otras especies. Los datos históricos procedentes de campañas experimentales de arrastre de fondo y las estadísticas de desembarcos del Golfo de León, señalan una marcada disminución de los tiburones y rayas desde la década de los 60. Las especies de reproducción lenta son especialmente vulnerables frente a la captura incidental de las artes de pesca.

Respecto al efecto que las capturas incidentales tienen sobre las especies no objetivo amenazadas en el área del mediterráneo occidental pueden destacarse los siguientes datos:

Tiburones pelágicos: el tiburón peregrino

En el Mediterráneo se ha demostrado la tendencia descendente de varias especies de elasmobranchios, sometidas a explotación pesquera o capturadas incidentalmente. El tiburón peregrino (*Cetorhinus maximus*) es una especie de hábitos pelágicos, planctívoro y migratorio, de biología y ecología poco conocidas. Está incluido en el Anexo II de especies amenazadas o en peligro del Protocolo sobre zonas especialmente protegidas y diversidad biológica del Convenio de Barcelona y se encuentra incluido en la Lista Roja de la UICN como vulnerable (A1ad+2d). Esta categoría incluye a especies con alto riesgo de extinción en estado silvestre a medio plazo, y engloba a aquellas especies explotadas por pesca directa o incidental y que tienen un potencial reproductivo limitado y una biología que los hace especialmente vulnerables a la sobrepesca. Protegida únicamente en Irlanda, puede ser pescada y comercializada en el resto de Europa. En la actualidad la especie está incluida en el Apéndice 3 del Convenio de Washington (CITES).

La presencia del tiburón peregrino en aguas españolas no está bien documentada, aunque su área de distribución en el Atlántico incluye las aguas de la Península Ibérica. A pesar del desconocimiento de la especie en aguas españolas, hay gran cantidad de nombres locales para la especie y es un tiburón conocido por los pescadores desde hace siglos. Se han recopilado los datos conocidos sobre su presencia en aguas de Galicia, Golfo de Cádiz y Mar de Alborán (Valeiras *et al.*, 2001); entre 1988 y 2001 se han recogido 45 registros de la especie en aguas españolas, de los que 5 corresponden al Mar de Alborán y uno a las costas de las Islas Baleares. Es conocida la presencia de la especie en aguas del Golfo de Cádiz y de la Ciudad Autónoma de Ceuta aunque se desconocen sus movimientos en el Estrecho de Gibraltar. La información en otras áreas marinas españolas es muy escasa, pero es destacable que en marzo y abril del año 2002 se han producido 7 capturas incidentales por pesca en aguas de Cataluña, Comunidad Valenciana e Islas Baleares.

La mayoría de los registros existentes corresponden a capturas incidentales en artes de enmalle y arrastre, aunque no existen pesquerías dirigidas a la especie. La magnitud de las capturas pesqueras no ha sido evaluada y los efectos sobre la especie en aguas españolas del Mediterráneo se desconocen. La especie tiene tasas de crecimiento lentas, edad de madurez tardía, y larga gestación. Es probable que las poblaciones sean pequeñas, lo que le hace ser muy vulnerable.

Tortugas marinas

La tortuga boba (*Caretta caretta*), la tortuga verde (*Chelonia mydas*), la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) y, en menor medida, la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) son especies en peligro que aparecen en el Mediterráneo. Las dos primeras

anidan además en dicho mar. Sobre todas ellas puede existir un efecto de las actividades pesqueras, aunque en España las especies afectadas por palangre de superficie a la deriva son la tortuga laúd (capturada excepcionalmente y por enredamiento) y la tortuga boba (la más afectada). En el Mediterráneo, cada año quedan atrapadas en las artes de pesca más de 60.000 tortugas y entre el 10% y el 50% de ellas mueren. La captura incidental de tortugas marinas debido al uso de artes de pesca no selectivas, podría llegar a provocar la muerte de unas 200.000 tortugas/año, siendo la estimación mundial de la captura incidental de tortugas en palangres de al menos 40.000 individuos/año (con una mortalidad del 45%), aunque esta cifra, probablemente esté subestimada. La captura de la tortuga boba sólo en la pesquería de palangre de pez espada del Mediterráneo occidental ha sido calculada en 18.000 ejemplares por año. Un proyecto realizado recientemente sobre el impacto de las actividades pesqueras en dinámica de poblaciones de tortugas (principalmente *Caretta caretta*) arroja los siguientes datos (Laurent *et al.*, 2001): 2.127 tortugas capturadas en dos años (2.125 tortugas bobas y 2 tortugas laúd). Para la pesquería española de palangre de pez espada se estiman 1,15 tortugas capturadas cada 1.000 anzuelos. El porcentaje de mortalidad (tortugas encontradas muertas en los anzuelos) fue de 2,6 %, mientras que 6,8 % de las tortugas estaban heridas pero eran viables. Se estima que entre 85-100 % de los ejemplares vuelven al mar con un anzuelo, de los que no se sabe su futura viabilidad, aunque se acepta que en un 50% de los casos puedan sufrir la muerte en un periodo corto de tiempo. Para el año 2000, se ha estimado la captura total de 3.503-29.562 tortugas bobas por la flota española de palangre de superficie (Camiñas *et al.*, 2001). Las tasas de captura varían entre 0,29 y 3,27 tortugas capturadas por 1.000 anzuelos, según el tipo de arte. Las mayores tasas de captura se producen entre mayo y septiembre, incluyendo juveniles, subadultos y adultos. La mortalidad directa se estimó en 39-321 tortugas bobas, pero la mortalidad retardada de las tortugas liberadas con anzuelo en el mar es desconocida. Por otro lado, se sabe que más del 70% de las tortugas marinas varadas en las costas valencianas durante el periodo 1991-2000 cuya causa de mortalidad pudo ser determinada, lo fue por palangre. Además, aunque no ha sido evaluada, la captura incidental en otros artes de pesca, especialmente trasmallos y redes de arrastre, podría ser considerable a escala local (Cañadas *et al.*, 1999).

Cetáceos

La variedad de especies de diferentes tamaños y ciclos de vida, así como la gran diversidad de artes de pesca en el Mediterráneo dificultan el análisis de la interacción de las actividades pesqueras sobre las poblaciones de cetáceos. No obstante, la acción de la pesca incidental es uno de los factores más importantes para la conservación de cetáceos en el Mediterráneo.

Algunos estudios incluyen tres especies de cetáceos capturadas incidentalmente por el palangre de superficie a la deriva utilizado por la flota española en el Mediterráneo occidental para la pesca de túnidos y pez espada (Valeiras y Camiñas, 2002a): delfín listado (*Stenella coeruleoalba*), calderón gris (*Grampus griseus*) y un zífido sin identificar (*Ziphiidae*). Las tasas de captura accidental se sitúan entre 0,001 y 0,008 cetáceos por 1.000 anzuelos según el tipo de arte. Las capturas totales han sido estimadas en 167 cetáceos en los años 1999 y 2000. Las interacciones con otras pesquerías son localmente habituales (Abad *et al.*, 2002) y existen datos de capturas incidentales en redes de deriva, trasmallos y cerco de pequeños pelágicos en el Mediterráneo. Por otro lado, hay estudios que indican un número importante de mamíferos marinos varados en la costa española del Mar Mediterráneo por causas directamente relacionadas con las actividades pesqueras (Cañadas *et al.*, 1999).

Las artes de deriva utilizadas en el Estrecho de Gibraltar y el Mar de Alborán son las que presentan un mayor riesgo para las especies, principalmente el delfín común

(*Delphinus delphis*) y el delfín listado (*Stenella coeruleoalba*). Los delfines comunes constituyeron el 55% de las capturas incidentales de mamíferos marinos de la flota de deriva española durante los años 1992-1994. Existen estimaciones de las capturas incidentales de individuos de ambas especies por la flota española en el área del Estrecho de Gibraltar. La mortalidad de ambas especies en conjunto fue estimada en 366 individuos en 1993 y 289 en 1994, con valores similares para ambas especies. El resultado de este estudio arrojó un dato de 0,1 delfines por km de red instalada para pesca, siendo la mayoría individuos juveniles.

Mención aparte merece el delfín mular (*Tursiops truncatus*), es una de las especies que ha sufrido de forma más directa las agresiones humanas debido a su distribución eminentemente costera. La interacción con la pesca parece haber sido una de las causas más importantes en la regresión de sus poblaciones. El 21% de los animales que figuran en el inventario de varamientos presentan como causa de la muerte la interacción por artes de pesca. Actualmente, en el área mediterránea española, tan sólo en las Islas Baleares y aguas adyacentes a Almería y al Estrecho de Gibraltar, es posible encontrar una población de delfines mulares relativamente abundante. El año 1991 arroja una cifra de 30 individuos capturados en las Islas Baleares de forma incidental por artes de pesca artesanales y de arrastre.

Por otro lado, era relativamente común que los pescadores considerasen a los delfines, especialmente el delfín mular, como enemigos y competidores naturales, ya que estos acuden a las redes caladas para alimentarse, provocando algunos destrozos. Actualmente, los nuevos materiales de las redes más resistentes minimizan estos efectos, y las agresiones a delfines se han reducido en gran medida. La carne de delfín común y delfín listado era utilizada de forma habitual como cebo en nasas de camarón, pero actualmente esta práctica es muy poco utilizada.

También es posible que causen pérdidas económicas a los pescadores las orcas (*Orcinus orca*) cuando se acercan a los barcos para alimentarse del atún rojo (*Thunnus thynnus*). Este túnido es capturado en abril-mayo mediante almadrabas, redes laberinto que los conducen hacia un copo (Barbate, Tarifa, Zahara de los Atúnes y Conil) y en julio-agosto mediante palangres de un solo anzuelo (Tarifa). Las orcas que se alimentan cerca de las almadrabas provocan el pánico entre los atúnes capturados que llevan a éstos a romper el copo, con la consiguiente pérdida del atún. Por otro lado, las orcas también arrebatan el atún ya capturado a los pescadores momentos antes de ser izado, cuando se utilizan palangres de un solo anzuelo (Pérez Gimeno *et al.*, 2001).

Un factor que está adquiriendo una importancia cada vez mayor en los últimos años es la contaminación acústica, que a diferencia de otros factores de amenaza (pesca incidental, contaminación química) no está aún suficientemente regulada. Estudios recientes establecen que a los cetáceos les irrita todo sonido por encima de 110 decibelios (dB). Si este sonido supera los 180 dB puede tener graves consecuencias porque se producen serios daños en sus sistemas auditivos.

Aves marinas

Hasta hace muy poco apenas se había prestado atención al efecto de las actividades pesqueras en las poblaciones de aves marinas. Actualmente, para el Mediterráneo occidental existen diversos estudios que muestran la compleja interacción entre las aves marinas y las actividades pesqueras. Un estudio realizado en las aguas españolas desde el Golfo de León hasta el Estrecho de Gibraltar registra tres especies de aves marinas capturadas accidentalmente en el Mediterráneo español en palangres de superficie a la deriva: gaviota patiamarilla (*Larus cachinnans*), pardela cenicienta (*Calonectris diomedea*) y alcatraz (*Sula bassana*). Las tasas de captura se sitúan entre

0.0076 y 0.0234 aves por 1000 anzuelos. Aunque otras especies se aproximan a los pesqueros no se han observado interacciones en un período de tiempo de tres años con observadores a bordo (Valeiras y Camiñas, 2002b).

En España existe un estudio reciente del efecto de la flota palangrera sobre aves marinas ictiófagas en el área de influencia de la Reserva Marina de las Islas Columbretes. Este estudio incluye también una evaluación general del impacto económico que supone la interacción entre aves marinas y palangreros para la flota de palangre que faena en el área y un análisis de la viabilidad y efectividad del uso de una medida correctora, la “línea espantapájaros”, siguiendo básicamente el diseño propuesto por la Comisión para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos (Brothers *et al.*, 1999), y adaptada a las características de las embarcaciones y modalidades de pesca de la zona. El objetivo es comparar la incidencia en cuanto a número de ejemplares y número de intentos de depredación de cebos en jornadas en las que se utiliza o no la línea espantapájaros a lo largo de todo el calado del palangre (SGPM / SEO, 2001). Durante las 21 jornadas estudiadas en 2000 se han detectado 4 especies implicadas en el conflicto entre aves ictiófagas y palangreros: *Calonectris diomedea*, *Puffinus mauretanicus*, *Larus audouinii* y *Sterna hirundo*. En cuanto al periodo estudiado en 2001, en 20 jornadas de pesca se han detectado también 4 especies: *Calonectris diomedea*, *Puffinus mauretanicus*, *Larus audouinii* y *Catharacta skua*. Los datos obtenidos en estos estudios han mostrado un número de capturas inferior al de años anteriores. No obstante, esta menor intensidad pudiera responder a la variabilidad interanual prevista o a las tendencias regresivas de algunas poblaciones de aves en la zona. Las estimas de mortalidad son elevadas (entre 800 y 1600 aves en 2001) y pueden tener consecuencias preocupantes para algunas especies más amenazadas. La composición específica de las aves implicadas es similar a la de estudios de años anteriores. La especie más observada y con mayor intento de depredación de cebos era la pardela cenicienta (*Calonectris diomedea*) seguida de la gaviota de Audouin y, por último, de la pardela balear, siendo ocasional la presencia de otras especies. Las capturas incidentales afectan mayoritariamente a la pardela cenicienta pero también hay algunas capturas de otras especies relevantes como es el caso de la pardela balear, debido a su mayor riesgo de conservación. También es importante destacar que en algunos casos pueden producirse mayores mortalidades, pero localizadas en el tiempo. Por otro lado, la actividad de las aves supone pérdidas económicas a la flota de palangre de la zona que se han estimado en 2001 en un máximo de entre 54.091,09 y 63.106,27 €. Otras estimaciones señalan que las pérdidas pueden ser algo inferiores al 1% del valor comercial de las capturas. El uso de la línea espantapájaros minimizó significativamente la captura incidental de aves. Así, el trabajo realizado ha generado diversa normativa para regular las actividades de pesca minimizando el efecto sobre las poblaciones de aves marinas. Es importante señalar, en cualquier caso, que este estudio se ha centrado en el uso de palangre de fondo. Otros tipos de palangre empleados, como por ejemplo, el palangre de superficie, pueden tener un efecto distinto sobre las poblaciones.

Impacto en fondos marinos y praderas de fanerógamas marinas

En los fondos marinos mediterráneos podemos distinguir distintos tipos de hábitats. Por un lado, y localizadas en ciertas áreas, se desarrollan praderas de fanerógamas, dominadas mayoritariamente por la angiosperma endémica *Posidonia oceanica*. Estas áreas, a pesar de ocupar el 2% de todo el mar litoral en el Mediterráneo, hasta profundidades de 40 m en condiciones óptimas, tienen un gran valor tanto biológico como económico, ya que constituyen ecosistemas complejos, muy productivos - producen una elevada cantidad de materia orgánica y oxígeno -, estabilizan el sedimento y protegen la costa frente a la erosión, son fuente de alimento y hábitat de numerosas

especies, actuando también como zonas de reproducción y cría de numerosos organismos.

Por otro lado, y ocupando la mayoría de los fondos marinos, se desarrollan hábitats fangosos, arenosos y, en algunas áreas, rocosos, que también albergan complejas comunidades biológicas. En todos los casos el efecto de las actividades pesqueras, especialmente de arrastre de fondo, puede tener consecuencias dramáticas para estos hábitats.

El arrastre de fondo de puertas, con relinga de cadenas y redes pesadas puede alterar las praderas de fanerógamas, ya sea mediante procesos de suspensión de sedimentos, como mediante acción directa sobre las formaciones vegetales. En muchas zonas costeras, estas praderas de *Posidonia oceanica* (un hábitat prioritario según la Directiva 92/43/CEE), que proporcionan hábitats vitales y hacen las veces de importantes zonas de alevinaje para numerosas especies, son destruidas por las actividades pesqueras. Una red de arrastre de tamaño medio puede arrancar entre 99.000 y 363.000 brotes de *Posidonia* por hora de actividad en función del estado de la pradera, siendo más vulnerable cuanto mayor es su estado de degradación (Martín *et al.*, 1997). En la costa sudeste de España, hasta un 40% de la zona total de *Posidonia* ha sido gravemente dañada por el arrastre.

Así, esta pesca ilegal de arrastre a profundidades inferiores de 50 metros es una de las principales causas de regresión de las praderas de *Posidonia* y de los fondos de maërl en España, siendo la mayor causa de regresión en las praderas más profundas. Se tiene constancia de este problema en algunas zonas de la Región de Murcia (entre Mazarrón y Águilas), Comunidad Valenciana (provincia de Alicante) y Cataluña (sur de Tarragona, Mataró y Palamós). Se han observado, por otro lado, marcas de arrastre sobre praderas de *Posidonia* desde los 13 metros, aunque el impacto varía según las zonas.

Las praderas de *Posidonia* atraen y concentran a gran número de especies de interés comercial para la pesca. La sobrepesca de los recursos profundos, ejercida en el litoral mediterráneo por sus numerosas flotas de arrastre, ha provocado la esquilmación de sus caladeros habituales y la búsqueda de nuevas zonas para realizar sus faenas de pesca. El aumento de la demanda originada, sobre todo por la masificación turística en determinados meses del año, ha contribuido a que muchos pescadores invadan las praderas de *Posidonia* con sus artes de arrastre. El principal efecto es la progresiva disminución de su complejidad estructural – densidad y cobertura -, debida a la erosión mecánica que producen tanto las puertas como el resto del arte al arrancar una elevada cantidad de haces del fondo. En consecuencia, se crean espacios degradados o destruidos favoreciendo la desestabilización y la erosión del sustrato. El impacto de las artes de arrastre sobre las praderas dependerá del estado de conservación de éstas. Una pradera en mal estado, previamente degradada, favorecerá el efecto negativo del arrastre (un arrastrero puede arrancar hasta 1.000 Kg de hojas -peso seco- por hora de arrastre en una pradera). Se calcula que tras cinco pases de arrastre, se produce una reducción del 10% en cobertura. En praderas densas esta reducción es de sólo el 3,5 %. En zonas sometidas a actividad pesquera continuada hasta un 85% del área está ocupada por brotes dañados, mientras que en un área no alterada solamente se encuentran un 5,9% de brotes dañados. En una pradera sin alteración las puertas son las que producen mayor erosión (93,9%) mientras que en un área ya degradada el resto del arte llega a causar el 48,9% de la erosión total. Se ha comprobado que basta que una pradera se arrastre una vez al año para contrarrestar la tasa de crecimiento de la misma; intensidades mayores provocarían una regresión paulatina del hábitat.

Estos impactos directos, efectos de artes de tipo arrastre -incluyendo gánguiles y dragas- sobre el fondo marino, están relativamente bien documentados (Kaiser y De Groot, 2000). Este tipo de artes pueden afectar a las características de los sedimentos, la resuspensión de los mismos, la transparencia, así como a los organismos bentónicos. Dichos efectos son particularmente significativos cuando afectan a especies con un papel estructural de las que dependen muchas otras especies, como es el caso de *Posidonia oceanica*, las comunidades de algas calcáreas como el maërl o el coralígeno de plataforma. En general la legislación pesquera incluye medidas para evitar estos impactos, la prohibición de arrastrar a menos de 50 m de profundidad, lo que evitaría la afección a las praderas de *Posidonia* y a las comunidades de algas calcáreas. El cumplimiento de estas medidas se ha impulsado con la instalación de arrecifes antiarrastre en fondos entre 15 y 35 metros, evaluándose la capacidad de regeneración de praderas profundas protegidas por arrecifes antiarrastre.

Además de los efectos directos del arrastre, se han observado indicios sobre el descenso de producción primaria. El arrastre removiliza los sedimentos generando turbidez, liberando nutrientes y aumentando la carga en epífitos de la planta; esto afecta a la disponibilidad de la luz, que es un factor clave en el desarrollo de praderas profundas.

Otros sistemas de pesca, como algunos empleados para moluscos y crustáceos, también inciden negativamente sobre las praderas. Las redes de enmalle de uso tradicional, caladas sobre las praderas para la captura de peces, se pueden romper; de esta manera, siguen trabajando, pescando indefinidamente, y atrapando en su interior fragmentos de la pradera que termina muriendo.

La regresión de las praderas se está generalizando también por efecto de otras actividades humanas, como el vertido de aguas residuales no tratadas, las obras marítimas que alteran la dinámica litoral, la regeneración de playas y el anclaje de embarcaciones, entre otras. Por su importancia ecológica y su sensibilidad a impactos antrópicos, las praderas de *Posidonia oceanica* se encuentran protegidas por la legislación en vigor (Directiva 92/43/CEE y legislación autonómica). Por otra parte, la capacidad de recuperación de las praderas de *Posidonia oceanica* cuando se eliminan las causas que provocaron su regresión es extremadamente baja, del orden de decenas a centenas de años.

Es importante destacar el efecto del arrastre sobre las comunidades circalitorales de fondos blandos dominadas por coralínáceas. En el piso circalitoral se encuentran comunidades formadas por el crecimiento de algas calcáreas sobre el fondo -fondos de maërl, o fondos detríticos en general- o formando grandes bloques -coralígeno de plataforma-. Se trata de comunidades que se pueden situar entre 20 y 80-90 m de profundidad dependiendo de la transparencia de las aguas. Su importancia radica en que se trata de sustratos biogénicos muy heterogéneos, con una variedad de microhábitats muy alta ya que la biota tiene especies tanto de fondos duros como blandos y con una elevada diversidad. Se han inventariado 1400 especies de macrobentos en fondos coralígenos, 1100 especies en fondos de maërl y 1000 en fondos de *Posidonia*, las especies que lo forman tienen tasas de crecimiento extremadamente bajas.

El arrastre cambia la estructura de los sedimentos, se produce enfangamiento y destrucción mecánica, y los rodolitos de las zonas arrastradas son más pequeños y dispersos. Se observa la aparición de especies oportunistas de crecimiento más rápido. Actualmente, en el Mediterráneo, estas comunidades son las dominantes en fondos entre 25 y 50 m.

Por último, la extracción ilegal de dátil de mar (*Lithophaga lithophaga*), particularmente si se realiza con martillo neumático o con explosivos, provoca importantes daños sobre los sistemas bentónicos asociados a esta especie. En este caso se une un impacto considerable sobre la biodiversidad con una capacidad de recuperación muy baja al tratarse de una especie de crecimiento muy lento. Por ello, en todo el Mediterráneo está prohibida la pesca de dátil de mar con martillo neumático, y en España, al estar incluido en el Anexo IV de la Directiva 92/43/CEE, está protegido mediante la transposición de dicha Directiva a la legislación nacional (Real Decreto 1997/1995), estando totalmente prohibida su pesca. Además también se encuentra protegido por el Convenio de Berna (Anexo II) y el Convenio de Barcelona (Anexo II del Protocolo sobre Zonas Especialmente Protegidas y Diversidad Biológica).

La pesca en aguas profundas

Mención aparte merece la pesca de arrastre a grandes profundidades, desarrollada para la búsqueda de nuevos stocks que pueden llegar a utilizarse hasta dos kilómetros bajo la superficie. A esta profundidad, las redes de arrastre capturan especies poco conocidas para la ciencia. Algunos de los peces capturados a estas profundidades tienen más de 80 años de edad y viven en un medio en el que los cambios y el crecimiento son muy lentos, lo que los hace especialmente vulnerables a alteraciones en sus poblaciones.

En las pesquerías de arrastre de fondo en aguas profundas del Mediterráneo son comunes altos niveles de descartes. Los descartes de la flota de arrastre que operan entre 230-611 metros frente a las costas de Alicante se han estimado en un 34,6 % del total de las capturas. El análisis de los descartes de la pesca de langosta y el camarón entre 280-720 m en las Islas Baleares estima una media de 42% del total de las capturas. Estudios realizados en las flotas pesqueras de diversos puertos españoles dan una estimación de descartes entre 23-67% a menos de 150 m, 13-62% en fondos 150-350 m y 14-43% en fondos de más de 350 m.

En el año 2000, el Consejo Internacional para la Exploración del Mar (ICES) declaraba que “en la actualidad se considera que la mayoría de las especies demersales explotadas se sitúan más allá de los límites biológicos de seguridad”. Este organismo recomendó una inmediata reducción de sus capturas. Para diez de estas especies, ICES contemplaba desde una reducción de las capturas en un 30% hasta la clausura de toda actividad pesquera. A pesar de estos consejos y de las serias advertencias de otros científicos especializados, la pesca en aguas de gran profundidad sigue en buena medida sin regulación. Esto unido al gran desconocimiento de estos ecosistemas, constata que no existe regulación suficiente ni medidas de conservación en aguas profundas.

Las especies demersales se deben convertir en un recurso regulado. Su gestión debe regirse por la aplicación de un enfoque precautorio. Con un sistema restrictivo de concesión de permisos, se reduciría drásticamente la intensidad de la pesca; también deberían ponerse en práctica otras medidas como cierres de zonas y limitaciones en cuanto al uso de equipos.

Efectos indirectos de la pesca sobre los ecosistemas

El impacto de la pesca sobre los ecosistemas se puede dividir en impactos directos e indirectos. Los efectos indirectos incluyen aquellos que están mediados por interacciones biológicas como competencia y predación. Resulta lógico suponer que los cambios en la abundancia de organismos marinos provocados por la pesca afecten tanto

a sus presas como a sus depredadores. En este sentido existen ciertas evidencias de cambios en la estructura de los ecosistemas inducidos por la pesca, por ejemplo, se ha documentado el aumento de especies carroñeras que se alimentan de descartes, o la reducción de algunas especies de predadores - aves y mamíferos principalmente - con los que la pesca compite directamente por los recursos.

Las actividades pesqueras y las artes de pesca afectan al entorno marino en general. La sobreexplotación tiene como consecuencia una degradación de los ecosistemas, tanto desde el punto de vista estructural como funcional. La extracción de grandes cantidades de especies predatoras y de presas tiene repercusiones en las redes tróficas y afecta a poblaciones interdependientes.

Se han sugerido diversas interacciones complejas. Por ejemplo, la tendencia que se observa en muchas zonas hacia mayores capturas de pequeños pelágicos, se ha interpretado como un efecto de la reducción de las poblaciones de sus predadores. Algunos investigadores (Caddy, 1995) sostienen que es el resultado del aumento de la eutrofización de las aguas costeras, lo que tendría un efecto positivo sobre las poblaciones de especies planctófagas. Por otro lado, se ha medido la cantidad de producción primaria marina necesaria para sostener las capturas realizadas por la flota catalana durante un año. Tomando datos de 1996, el resultado es un 40% de la producción primaria. Este valor supone un gran impacto por parte de la pesca extractiva en la red trófica del sistema.

En general, este tipo de interacciones están ligadas a la importancia e intensidad de la actividad. En general, se debe prestar una mayor atención a los impactos ambientales de la pesca y conciliar, en la medida de lo posible, la actividad pesquera con el mantenimiento del buen funcionamiento de los ecosistemas marinos de los que depende la propia actividad.

Por último, dentro de los efectos indirectos, cabe mencionar la pesca fantasma, que es aquella producida por artes de pesca perdidas. Diversos estudios demuestran que estas artes de pesca perdidas pueden seguir actuando tras varios meses o incluso años con bastante efectividad. Es importante tener una estimación de lo que esta pesca fantasma puede representar, ya que se tiende a reducir aquella parte de la mortalidad por pesca que no se traduce en un aumento de las capturas, como es la provocada por artes de pesca perdidas o por descartes no declarados.

ACUICULTURA

La acuicultura tiene la posibilidad de aliviar la presión ejercida sobre los recursos marinos, aunque presenta algunos inconvenientes. Marismas salinas y zonas cenagosas junto al mar han sido convertidas en entornos artificiales con el fin de dejar un espacio determinado a un extenso cultivo de estanques. Además de destruir ecosistemas naturales, esto puede provocar conflictos sobre el uso del territorio con la industria turística, que culpa a las piscifactorías de contaminar las aguas de baño.

La acuicultura requiere grandes cantidades de alimento, bajo la forma de pienso elaborado con peces pequeños. Los estudios realizados demuestran la introducción de las especies exóticas en cultivo y su establecimiento en aguas locales, en las que compiten con las especies autóctonas.

La producción intensiva de pescado alimentado artificialmente tiene como consecuencia, el vertido de una considerable cantidad de materias residuales de alimento no consumido y heces. Esto puede causar una acumulación de sedimentos anóxicos,

profundos cambios en los ecosistemas bentónicos en las proximidades del emplazamiento de la piscifactoría, así como cambios más sutiles en un área más amplia. La acuicultura de peces en jaulas flotantes ha demostrado que puede ser muy nociva para las praderas de fanerógamas marinas en el Mediterráneo si se instalan en aguas poco profundas (Delgado *et al.*, 1997).

Unos altos niveles de aportaciones de nutrientes pueden afectar a la abundancia de fitoplancton, y esto a su vez, tiene que ver con la creciente incidencia de afloramientos de algas tóxicas. Éstas no sólo pueden dañar a las especies de piscifactoría sino también a las especies silvestres de las proximidades, incluyendo las poblaciones de aves, mamíferos marinos e incluso pueden llegar a otras especies como los seres humanos.

En acuicultura se usan con frecuencia tratamientos químicos para evitar la acumulación de plantas y animales marinos en las redes. Asimismo, se utilizan productos químicos para tratar las enfermedades y las plagas de parásitos asociadas con el cultivo intensivo. Estos contaminantes químicos pueden tener efectos tóxicos y provocar cambios ecológicos en el entorno marino en general.

A nivel mundial, durante el periodo 1988-1997 la producción acuícola aumentó progresivamente hasta alcanzar en 1997 la cantidad, sin incluir plantas acuáticas, de 28,8 millones de toneladas métricas (TM). Europa es el segundo continente, tras Asia, en producción acuícola, con un 8,5 % de la acuicultura mundial. A nivel regional, dentro del Mediterráneo, la producción acuícola se ha multiplicado por tres en los últimos 10-15 años, pasando de 78.000 toneladas registradas en 1984 a 248.500 en 1996 (sin contar con la acuicultura continental).

España se sitúa en el puesto número 14 en el orden mundial de productores, siendo uno de las más importantes en la Unión Europea. La evolución de la producción acuícola total en España en los últimos años se detalla en la siguiente tabla:

ANO	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
CANTIDAD (TM)	168.755	125.196	177.940	133.870	229.003	239.074	313.000	320.890	265.524

*Faltan datos de acuicultura continental.

Se puede comprobar como, siguiendo la tendencia general, se ha producido un incremento en los últimos años. La acuicultura marina representa en torno a un 80-90% del total. De ésta, la mayoría corresponde al cultivo de moluscos, y básicamente mejillón. En 1999, el mejillón representó el 81% del total de la producción acuícola y el 91,6% en el 2000.

El crecimiento paulatino de la acuicultura española se debe principalmente al aumento de cultivos de peces marinos (17.800 TM en 2000) ya que la producción de moluscos está estabilizada en 200.000-250.000 TM/año. La producción de la piscicultura marina se multiplicó por treinta en el quinquenio 1986-2000, produciendo actualmente unas 18.000 TM/año y destacando la dorada (46%), los túnidos (21%), el rodaballo (19%) y la lubina (10%), aunque la producción de mejillón y rodaballo se concentra casi exclusivamente en Galicia, y la de dorada y lubina en el litoral mediterráneo y canario. Por último, el engorde de atunes se localiza en el Mediterráneo, concentrándose básicamente en el litoral de la Región de Murcia.

Centrándonos en el Mediterráneo español, la producción en acuicultura marina durante los años 2000 y 2001 es la siguiente, aunque los datos de este último año son aún provisionales:

Año 2000 (cifras en Toneladas métricas)

Peces:

Comunidades Autónomas	Lubina	Dorada	Mugílidos	Lenguado	Túnidos	Anguila	Total por CCAA
Andalucía	183,60	550,30	-	3,60	-	-	737,50
Región de Murcia	405,00	557,00	-	-	3.660,00	-	4.622,00
Comunidad Valenciana	275,00	1.353,00	-	-	-	275,40	1.903,40
Cataluña	56,50	1.328,80	2,30	-	-	3,70	1.391,30
Illes Balears	0,60	233,70	-	-	-	-	234,30
Total	920,70	4.022,80	2,30	3,60	3.660,00	279,10	8.888,50

Moluscos:

Comunidades Autónomas	Almejas	Ostras	Mejillón	Escupiña	Berbercho	Coquina	Chirla	Total por CCAA
Andalucía	-	-	-	-	-	-	-	-
Región de Murcia	-	-	-	-	-	-	-	-
Comunidad Valenciana	-	-	383,00	-	-	-	-	383,00
Cataluña	155,10	356,00	3.189,20	-	8,30	166,80	118,90	3.994,30
Illes Balears	-	-	30,00	2,70	-	-	-	32,70
Total	155,10	356,00	3.602,20	2,70	8,30	166,80	118,90	4.410,00

Año 2001 (cifras en Toneladas métricas, aún provisionales)

Peces:

Comunidades Autónomas	Lubina	Dorada	Mugílidos	Lenguado	Túnidos	Anguila	Total por CCAA
Andalucía	245,90	583,90	-	20,00	-	-	849,80
Región de Murcia	475,00	783,00	-	-	4.219,00	-	5.477,00
Comunidad Valenciana	274,86	2.549,79	0,20	-	-	238,00	3.062,85
Cataluña	60,81	1.470,16	1,05	1,13	-	-	1.533,15
Illes Balears	2,10	237,30	-	-	-	-	239,40
Total	1.058,67	5.624,15	1,25	21,13	4.219,00	238,00	11.162,20

Moluscos:

Comunidades Autónomas	Almejas	Ostras	Mejillón	Escupiña	Berbercho	Coquina	Chirla	Total por CCAA
Andalucía	-	-	-	-	-	-	-	-
Región de Murcia	-	-	-	-	-	-	-	-
Comunidad Valenciana	-	-	-	-	-	-	-	-
Cataluña	157,32	349,94	3.086,28	-	1,56	-	-	3.595,10
Illes Balears	-	-	43,70	0,80	-	-	-	44,50
Total	157,32	349,94	3.129,98	0,80	1,56	-	-	3.639,60

En términos de ocupación existen en la actualidad 182 concesiones para cultivos marinos en el área mediterránea, ocupando una superficie de 77.700.060,86 m². Las

áreas con mayor superficie ocupada son Málaga, Alicante, Cádiz, Granada y Murcia, siendo las zonas con mayor número de concesiones Cádiz y Murcia.

PROVINCIA	SUPERFICIE OCUPADA (m ²)	Nº DE CONCESIONES
Alicante	22.236.566,00	15
Almería	442.107,00	5
Barcelona	243.930,00	3
Cádiz	10.885.152,00	43
Castellón	401.192,25	8
Girona	186.024,00	13
Granada	7.488.791,00	5
Huelva	1.125.231,62	17
Málaga	30.331.250,00	9
Murcia	3.933.418,47	23
Islas Baleares	7.700,00	17
Tarragona	126.502,52	21
Valencia	292.196,00	3
TOTALES	77.700.060,86	182

Tabla: Concesiones de cultivos marinos. Fuente: D.G. Costas (MIMAM), modificado.

Dentro del ámbito mediterráneo es importante destacar el caso de la producción acuícola de atún. La producción de túnidos ha pasado de 173 TM en 1997 a 3.346 TM en 1999 y 3.682 TM en el 2000, constituyendo actualmente una importante actividad en el Mediterráneo. En la mayoría de los casos parte del atún capturado por las pesquerías es trasladado a plantas de engorde antes de ser vendido directamente. Esta práctica puede tener importantes consecuencias tanto para los stocks de atún pescados en el Mediterráneo para su posterior engorde, como sobre los ecosistemas cercanos a las áreas de cultivo del atún, que pueden ser alterados o contaminados de diversas formas. También es importante destacar el efecto en otras especies de menor tamaño que se capturan para alimentar al atún.

Todos estos datos dan idea del importante incremento de la actividad acuícola en el Mediterráneo, tanto en términos de producción como de superficie ocupada, y los posibles impactos que puede tener en la biodiversidad del área. Es, por tanto, muy importante establecer un cuidadoso control y seguimiento de las instalaciones existentes y de las instalaciones futuras para minimizar el impacto que puedan producir.

3.2.2. IMPACTO DE LA CONTAMINACIÓN SOBRE LOS HÁBITATS Y ESPECIES DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN

Se pueden mencionar diversos procesos con relación a los efectos de la contaminación. Por un lado, la contaminación marina de origen terrestre que incluye el vertido de aguas residuales, el vertido de material de dragado, principalmente en grandes puertos comerciales, las actividades agropecuarias, las descargas térmicas al mar o la contaminación de origen industrial - muy localizada en algunos puntos -. Por otro lado, hay una serie de actividades que se desarrollan en el medio marino que pueden ser también causa importante de contaminación, tales como el transporte marítimo, o la contaminación desde buques.

A grandes rasgos puede decirse que la contaminación constituye una grave amenaza para la biodiversidad marina en un mar tan cerrado, transitado y poblado en sus áreas litorales como es el Mediterráneo.

Dos tercios de la contaminación sufrida en el Mediterráneo tienen su origen en tierra. Cada año se vierten, directamente al mar o mediante emisarios submarinos, 10 billones de toneladas de aguas residuales industriales y urbanas de las que el 70% no reciben ningún tipo de tratamiento. Este valor aumenta al 90% en la costa sur mediterránea. El 60% de la contaminación del Mediterráneo se genera en Francia, España e Italia. Según los datos del programa MED POL, aproximadamente el 33% de la población en áreas costeras mediterráneas, no cuenta aún con tratamiento urbano de aguas residuales.

Como consecuencia de las altas cargas de nutrientes procedentes de los ríos y de los vertidos urbanos e industriales, se producen también destacados episodios de eutrofización. El Mar Mediterráneo se caracteriza por ser uno de los mares más oligotróficos del mundo. La oligotrofia del Mar Mediterráneo puede atribuirse al bajo aporte de nutrientes en comparación con la pérdida de éstos por el Estrecho de Gibraltar (la proporción estimada de aporte /salida de nitrógeno es de $5,7/1,9 = 3:1$), de acuerdo con los datos facilitados por PNUMA/FAO/OMS (1996). No obstante, la eutrofización puede resultar un grave problema en bahías cerradas con poca renovación de sus aguas debido a una gestión inadecuada de las aguas residuales. La eutrofización de determinadas zonas costeras y zonas próximas a mar abierto puede tener gran importancia dada la función de los ecosistemas litorales, tanto en términos de su productividad como por ser lugares de cría de especies que afectan al funcionamiento de toda el área. La elevada concentración de nutrientes causa un incremento de la producción de fitoplancton y macroalgas, cambios en la composición de especies e incremento en el consumo de oxígeno. A esta presión se añade otra originada por la proliferación desordenada de piscifactorías. Los aportes fluviales cargados de contaminantes, sedimentos o residuos procedentes de las actividades industriales y agrarias y de las áreas urbanas de la cuenca, pueden afectar a extensas áreas costeras y a su flora y fauna. España cuenta con estudios detallados de contaminación en las siguientes "áreas sensibles": Aiguamolls de l'Alt Emporda, Delta del Llobregat, Delta del Ebro, Albufera de Valencia, Lagunas de la Mata y Torrevieja, Mar Menor, Albufera de Alcudia y el Cabo de Gata-Níjar. Estas y otras áreas han sido definidas en cumplimiento de la Directiva Europea 98/15/CE de nitratos y de aguas residuales urbanas.

Un aspecto muy importante es la contaminación derivada de las prácticas agropecuarias, que supone una entrada importante de nutrientes en las áreas costeras, además de generar importantes fenómenos de erosión. Estos efectos son, en cualquier caso, difíciles de cuantificar. El regadío en la zona costera está produciendo puntos de contaminación marina (y también de acuíferos) por la excesiva utilización de fertilizantes y pesticidas sintéticos. Estos productos llegan al mar directamente por la escorrentía de los cauces fluviales, por percolación y por las emisiones atmosféricas. En la franja costera mediterránea se está produciendo un progresivo incremento de la superficie de regadío frente a la de secano, buscando la alta rentabilidad mediante prácticas agrícolas intensivas. En el litoral mediterráneo peninsular, en la franja costera de 5 km, los usos del suelo tanto para la agricultura de secano como de regadío suponen un 40% de la ocupación del territorio (20% regadío y 20% de secano).

El transporte en el Mediterráneo es muy intenso. Se calcula que cada año cruzan el Mediterráneo unos 220.000 buques de más de 100 toneladas, lo que representa un 30% de la navegación mercante en el mundo y un 20% de la navegación petrolera, a pesar de que el Mediterráneo sólo representa el 0,7% de la superficie oceánica total; también tiene lugar el 15% del transporte de productos químicos. A pesar de que ha

habido una reducción en el número de barcos, éstos han aumentado su tonelaje, incrementando el riesgo de daños ambientales. El eje mayor de transporte (90% de tráfico total) se produce de Este a Oeste (de Egipto a Gibraltar). Se calcula que anualmente tienen lugar en Mediterráneo 60 accidentes marítimos, de los 15 corresponden a buques que ocasionan vertidos de petróleo y químicos. Además de los accidentes, gran parte de la contaminación de petróleo y sus derivados se origina por actividades de limpieza de los buques. Los derrames accidentales de crudos procedentes de las operaciones de carga de barcos, el transporte marítimo, la limpieza de sentinas en alta mar y las mareas negras vierten cada año 635.000 TM de petróleo al Mediterráneo (el Mediterráneo, con el 0,7 % de la superficie marítima mundial recibe el 20% de los vertidos mundiales de hidrocarburos). Como consecuencia de todo ello, el Mediterráneo tiene una concentración de alquitrán superficial 10 veces superior a la de otros mares regionales. En España, cerca de un 90% de las entradas de mercancías que llegan y un 80% de las salidas se producen a través del transporte marítimo.

Más del 65% de la producción industrial española se encuentra en la costa. Dentro del programa MED POL, España ha identificado unas áreas de alta concentración industrial, sobre las que se deberán dirigir las actuaciones más prioritarias: Barcelona, Tarragona, Valencia, Cartagena y La Unión (Murcia) y la Bahía de Algeciras (Cádiz). Otros puntos destacables son Alicante, Benidorm (Alicante) y Castellón. En Cataluña se produce cerca del 70% de la contaminación industrial española (industria textil, fertilizantes, petroquímica, refinerías, aceros y curtidos).

Respecto a la contaminación por aguas residuales, se está trabajando en el control de todos los efluentes que puedan llegar al área litoral. En 1995 se aprobó el Plan de Saneamiento y Depuración, que hacía un diagnóstico de la situación en materia de depuración. El Plan de Saneamiento y Depuración establecía un programa de infraestructuras de saneamiento, con el objetivo de dotar para el año 2005 estaciones de depuración a todas las poblaciones de más de 10.000 habitantes-equivalentes. Según datos de 1998, el Mediterráneo español tenía 6.987.567 habitantes, con una carga total de 13.464.000 habitantes-equivalentes.

Asociados a los distintos vertidos de aguas residuales pueden producirse fenómenos de contaminación microbiana. Pese a que no se ha evaluado su contribución real relativa a la contaminación del Mar Mediterráneo, se supone que las altas concentraciones de microorganismos en estas aguas residuales vertidas directamente a las aguas costeras hacen de estos vertidos la principal fuente de contaminación microbiana. Esta contaminación puede afectar prácticamente a toda la biota marina. De especial importancia es la descarga de aguas residuales que puede afectar a moluscos filtradores y a la calidad de aguas de baño.

Es de gran importancia la presencia de sustancias tóxicas, persistentes y susceptibles de bioacumulación, asociada a los procesos de contaminación, principalmente industrial. El efecto de metales pesados y determinados compuestos orgánicos en determinados organismos está bastante documentado, como por ejemplo el efecto de TBT (tributilo de estaño), empleado como alguicida y biocida en pinturas antiincrustantes, sobre los sistemas hormonales, reproductores e inmunitarios. La Directiva 76/467/CEE sobre sustancias vertidas al medio marino y la Directiva 96/61/CE sobre gestión y control integrados de la contaminación constituyen el marco de actuación para las acciones en este campo. Muchas de estas sustancias se acumulan en los llamados "puntos de alarma" como puertos deportivos, puertos industriales, etcétera. El grado de bioacumulación de estas sustancias es mayor en los predadores terminales ya que los contaminantes persistentes se acumulan de forma exponencial a lo largo de las redes tróficas. Se han encontrado así niveles elevados de contaminantes organoclorados y metales pesados en especies como el delfín listado o el delfín mular. Por otro lado,

parece que el delfín común es particularmente susceptible a la contaminación por hidrocarburos, observándose mortalidades de esta especie asociadas a vertidos accidentales de petróleo. Existen diversos estudios que analizan el problema de bioacumulación de distintos contaminantes en las redes tróficas y alertan sobre la presencia de distintas sustancias o áreas de mayor impacto: “Estudio de los efectos de contaminación metálica en poblaciones naturales de *Mytilus galloprovincialis*” (Fernández y Campillo, 2000), “Estudio de niveles y efectos de TBT y metales pesados en el mar menor” (Rodríguez *et al.*, 2000; Ferrer *et al.*, 2001), “Análisis de la concentración de mercurio y selenio en la gaviota de Audouin” (Sanpera *et al.*, 2000), entre otros.

Mención aparte merece el impacto que la basura marina, procedente tanto de fuentes terrestres como de barcos e instalaciones en el mar, tiene sobre la alimentación y supervivencia de diversos organismos. Así, estudios en la dieta de tortuga boba (*Caretta caretta*) en el Mediterráneo occidental muestran que de un total de 54 tortugas analizadas, el 79,6% habían ingerido algún tipo de basura, siendo el plástico (corresponde al 75,9%) normalmente lo más frecuente (Tomás *et al.*, 2002). Estos valores indican un importante impacto de la basura marina en determinadas poblaciones de depredadores, especialmente aquellos oportunistas y poco selectivos como *Caretta caretta*, con lo que sería deseable un mayor control en la entrada de estos materiales contaminantes. Diversos programas de educación y concienciación impartidos a pescadores y marineros podrían reducir este problema en el Mediterráneo occidental.

Otra fuente de contaminación destacable son los materiales vertidos al mar procedentes de obras de dragado que pueden tener un impacto importante en zonas costeras. Entre 1975-2000 se vertieron al mar un total de 22.902.461 m³ de un total de 61.632.292 m³ generados en las obras realizadas en los 22 puertos más importantes del litoral Mediterráneo español.

Todos estos factores, asociados con los fenómenos de contaminación, producen modificaciones del hábitat marino, variaciones en la sucesión de las diferentes comunidades y muerte por envenenamiento para muchas especies.

En España existe un marco de medidas para la lucha contra la contaminación marina, tanto desde los buques como la contaminación de origen terrestre, mayormente formado por la transposición en medidas legislativas españolas de las directivas europeas. La reciente aprobación de la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, puede dar un mayor impulso a estas actividades, así como la entrada en vigor del nuevo Protocolo del Convenio de Barcelona contra la contaminación por fuentes terrestres y la aplicación del Programa de Acción Estratégico contra la Contaminación del Mar Mediterráneo (SAP MED).

En el caso de España, por sus características climáticas e hidrológicas, es importante considerar el impacto que el consumo de agua dulce puede tener en los ecosistemas marinos y costeros. Según el Libro Blanco del Agua, en España existen 11 sistemas de explotación hidráulica con déficit estructural, de los cuales seis comprenden zonas costeras, ocupando un espacio ininterrumpido en el sureste peninsular desde Alicante hasta Murcia. El litoral mediterráneo tiene un déficit estructural de agua y, sin embargo, el consumo no hace más que incrementarse. Las tendencias son el incremento del turismo y del regadío, y un factor que agrava el desequilibrio, la estacionalidad.

Ante la creciente demanda de agua dulce para consumo humano, usos industriales, o su empleo en agricultura, y debido a la carencia de recursos hídricos suficientes, el Plan Hidrológico Nacional ha planteado la posibilidad de desalar el agua de mar. Por otra parte, entre los 2 y los 35 metros de profundidad se sitúan las praderas de

Posidonia oceanica. Dadas esas circunstancias, probablemente el agua de rechazo de las plantas desaladoras se vierta en zonas próximas o directamente sobre praderas de *Posidonia oceanica*. Ante dicha posibilidad, la Sociedad Estatal de Aguas del Segura firmó un Convenio con el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) y posteriormente con el Centro de Estudios Avanzados de Blanes (CSIC), el Departamento de Ecología de la Universidad de Barcelona, el Departamento de Ciencias Ambientales de la Universidad de Alicante y el Instituto Español de Oceanografía, con el fin de realizar un estudio de los efectos de incrementos de salinidad sobre la fanerógama marina *Posidonia oceanica* y su ecosistema, con el fin de prever y minimizar los impactos que pudieran causar los vertidos de aguas de rechazo de plantas desaladoras. En la actualidad no se han finalizado los trabajos y los resultados todavía no pueden ser divulgados, aunque la información preliminar indica que la especie es muy sensible a los cambios de salinidad, y esa sensibilidad se hace más evidente conforme aumenta la salinidad. Dado que *Posidonia oceanica* forma un ecosistema en sí mismo con flora y fauna asociada, se han observado igualmente efectos sobre estos otros componentes. Ante estas perspectivas, cuando el estudio esté finalizado, con las limitaciones que se han impuesto en el desarrollo del mismo, como por ejemplo la corta duración, número limitado de plantas de *Posidonia* o el vertido experimental en una zona relativamente somera, lo que se pretende es minimizar el impacto de esta actividad que en el futuro y asociada al Plan Hidrológico Nacional puede tener una incidencia notable en el litoral y en la conservación de la diversidad biológica marina.

Efectos de la contaminación sobre las praderas de *Posidonia oceanica*

El efecto sobre las praderas de *Posidonia oceanica* es proporcional al aumento de contaminación y se traduce en una disminución de la biomasa vegetal, una pérdida de la diversidad biológica en las praderas y cambios en la composición vegetal de la comunidad asociada a la misma.

Los efectos de la turbidez del agua producida por la materia orgánica, las sustancias químicas y los sedimentos en suspensión provocan la regresión del límite inferior de aquellas praderas próximas a lugares de vertido, debido a la falta de luz y la imposibilidad de realizar la fotosíntesis. Además, el sedimento llega a producir daños físicos en las hojas y tallos, como consecuencia del roce producido por el oleaje. Por otra parte, un aporte excesivo de sedimentos puede desequilibrar el crecimiento de la pradera y la tasa de sedimentación normal, causando su enterramiento progresivo.

Se han estudiado algunos efectos nocivos que determinados productos contaminantes como los detergentes y los metales pesados producen sobre *Posidonia*. Así, los detergentes alteran los procesos de crecimiento y la vitalidad de la planta ya que son absorbidos y acumulados en sus tejidos orgánicos. Por otro lado, una acumulación excesiva de determinados metales pesados, como el mercurio, absorbidos por las raíces de la *Posidonia*, alteran los procesos fisiológicos normales de la planta y reducen su crecimiento.

3.2.3. IMPACTO DEL TURISMO SOBRE LOS HÁBITATS Y ESPECIES DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN

El turismo está estrechamente ligado a la preservación de un medio ambiente sano, lo que es a su vez un elemento esencial en el desarrollo turístico y contribuye a la sensibilización pública sobre ciertos aspectos de la biodiversidad. Las políticas turísticas se formulan a nivel nacional y regional y pueden tener un importante efecto en la biodiversidad y la sostenibilidad. El turismo ejerce una presión directa e indirecta, además de una amenaza, sobre la conservación de especies y hábitats y puede causar

perturbaciones a la flora y fauna silvestres. Ante esta situación, es importante determinar en qué medida deben protegerse ciertas zonas sensibles de nuevas intervenciones humanas debidas al turismo, así como la capacidad de carga turística de ciertos hábitats y ecosistemas.

Los principales impactos del sector turístico sobre el medio natural son los siguientes:

- ✓ Cambios en los usos del suelo.
- ✓ Construcción de infraestructuras de fuerte impacto.
- ✓ Contaminación.
- ✓ Sobreexplotación de recursos biológicos e hídricos.
- ✓ Superación de la capacidad de carga de los ecosistemas a través de la masificación, la generación de residuos y las pautas de comportamiento no compatibles o insolidarias con el medio natural del que se pretende disfrutar.
- ✓ Deterioro de la imagen turística por sobresaturación de espacios y degradación medioambiental.
- ✓ Impactos diversos, los cuales son con frecuencia actividades que competen a otras políticas sectoriales, como puede ser el caso de la construcción incontrolada y la política urbanística u ordenación del territorio.

Junto al impacto del turismo sobre los hábitats y especies de interés para la conservación, habría que señalar la importancia de los procesos de urbanización litoral y actuaciones en la costa, aunque en muchos casos no estén asociadas al turismo.

Todos estos procesos son especialmente relevantes en el litoral Mediterráneo, donde existe una gran presión turística y urbanística. El Mediterráneo es el principal destino turístico del mundo, representando el 30% de todos los destinos de los turistas internacionales y el 25% de los ingresos generados por el turismo internacional. Se ha calculado que los flujos turísticos se duplicarán durante los próximos veinte años, pasando de 135 millones en 1990 a 235-350 millones en 2025. Por todo ello, es probable que las presiones sobre las zonas costeras aumenten en el futuro. No obstante, hay que destacar que en los últimos años el propio turismo ha sido un gran incentivo para la protección del paisaje y para la mejora de la calidad de algunos aspectos (playas, aguas de baño). Junto a esta presión turística, muy estacional y localizada entre los meses de junio y septiembre básicamente, hay que destacar el alto grado de ocupación del litoral Mediterráneo. Es frecuente encontrar densidades de 100-500 habitantes/km², llegando en algunas áreas urbanas a valores de 500-5.000 habitantes/km² o incluso superiores.

En el caso concreto de España la distribución de la población es un dato muy significativo de la presión urbanizadora a la que está sometida la costa: a menos de 50 km de la costa vive el 50% de la población (unos 23 millones de personas). En zonas más cercanas al litoral los datos son los siguientes: en la franja litoral de 5 km de anchura viven 12 millones de personas (30% de la población total), correspondiendo aproximadamente al litoral mediterráneo unos 7 millones (casi el 20%). Esa proporción apenas ha variado con los datos de los padrones municipales de 1981 y 1996, debido al bajo crecimiento demográfico general.

La densidad media española es de 77 hab/km²; la densidad media de todos los municipios costeros es de 350 hab/km²; y en amplias zonas del litoral mediterráneo y en la franja de 5 km de anchura a la costa se superan los 700 hab/km².

En 1999, España recibió 51.771.783 turistas (personas que consumen servicios turísticos en nuestro territorio), con un incremento del 9,2% respecto al año anterior; alcanzando por este motivo unos ingresos cercanos a los 5,1 billones de pesetas, lo que

supuso casi el 11% del PIB de ese año. Teniendo en cuenta estos datos, España ocupa el segundo lugar en potencia turística mundial. En 1998, existían en España algo más de 1.176.000 camas hoteleras, de las que 956.000 corresponden a los 6.000 hoteles existentes, y el resto a los 189.000 apartamentos que completan la oferta turística (no se incluye los apartamentos turísticos no reglados). Las Comunidades Autónomas con mayor capacidad hotelera y receptoras de mayor oferta turística son: Islas Baleares, Cataluña, Andalucía, Comunidad Valenciana y, fuera del ámbito Mediterráneo, las Islas Canarias. En el año 2000 el número de turistas fue de 59.282.522, lo que supone un 14 % de incremento respecto al año anterior. La planta hotelera en ese año es de 16.287 establecimientos con 1.315.697 plazas. Del total de turistas, el 53% visitaron las CCAA del litoral Mediterráneo. Las regiones más visitadas fueron Andalucía y Cataluña (11.168.118 y 10.163.318 viajeros, respectivamente) seguidas de las Islas Baleares y la Comunidad Valenciana (6.687.596 y 4.498.623 viajeros, respectivamente).

Como resultado de la “litoralización” de la población y del modelo de turismo de masas en España, se ha producido un proceso de urbanización realmente impresionante del litoral. Así, en la franja de litoral de un kilómetro de anchura desde la línea de costa, casi el 25% del litoral mediterráneo peninsular se corresponde con superficies artificiales, frente a algo más del 20% que está ocupado por vegetación natural, y algo más del 16% para regadío, un 13% en roquedo y acantilado, y otro 13% a secano y otros aprovechamientos, un 10% es agua salada y un 1% agua dulce. En las Islas Baleares, con un litoral mucho más escarpado, el grado de ocupación por superficies artificiales es de algo más del 15%, frente al 25% de secano y otros aprovechamientos y casi el 55% de vegetación natural. En algunas zonas costeras se han originado frentes costeros de varios kilómetros de longitud completamente urbanizados, con varias ciudades y urbanizaciones contiguas.

Las playas son un recurso turístico prioritario y relativamente reciente. Las primeras transformaciones de la franja litoral para usos turísticos se produjeron preferentemente en las costas bajas y arenosas. Los acantilados quedaron preservados durante un tiempo más dilatado debido a las mayores dificultades de tránsito, de acceso al mar y también constructivas. Este proceso urbanizador ha traído como consecuencia:

- La disminución de la superficie ocupada por los principales ecosistemas del litoral (humedales, dunas, etc.).
- La ocupación del suelo (entre edificios, red de saneamiento y distribución de agua, y todo tipo de infraestructuras de transporte y ocio, tales como puertos, carreteras, parques temáticos, etc.), se producen graves problemas de abastecimiento de agua y de generación de residuos sólidos y vertidos de aguas residuales.
- Esta situación se agrava por las dos características que definen el modelo de turismo, la estacionalidad – casi el 50% de los turistas llegan durante los meses de junio a septiembre – y la concentración.
- Este proceso urbanizador ha invadido el dominio público. Además, en la costa mediterránea y suratlántica, el porcentaje de suelo urbanizado entre los 2 y 10 km de la línea de costa era un 20% superior en 1995 respecto a 1984.
- Algunos puertos deportivos se construyen en zonas inadecuadas con el consiguiente e irreversible impacto en la costa.
- Esto ha producido en las tres últimas décadas una saturación del espacio físico, tanto constructiva como de número de personas.

Como ejemplo del impacto generado por el turismo, según estimaciones de WWF/Adena, un ciudadano español consume, en promedio, 250 litros de agua al día, mientras que un turista consume 440 litros. Esta cantidad se eleva hasta los 880 litros/día si utiliza servicios turísticos como piscinas y campos de golf (WWF/Adena, 2001). Este

incremento del consumo de agua, unido al déficit hídrico de las cuencas, está llevando a la sobreexplotación de los acuíferos costeros, provocando tanto procesos de contaminación y agotamiento, como de salinización de los suelos por la intrusión de agua salada en los acuíferos. El problema se agudiza durante los meses de verano, cuando las demandas agrícolas y turísticas son mayores. Esta situación ha llevado a una pérdida de la calidad del agua de los acuíferos detríticos costeros por intrusión de agua marina. En los casos en que se ha rebajado excesivamente el nivel piezométrico del acuífero debido, por ejemplo, a períodos de sequía importantes, el agua del mar ha venido a compensar estas pérdidas, inutilizando el recurso de agua dulce.

Otra forma de evaluar el posible impacto de las actividades turísticas en el litoral es analizar el número y evolución de los puertos deportivos. En 1985, en España había 176 puertos con instalaciones destinadas a usos náutico-deportivos, en 1997 había 268 puertos deportivos con una capacidad global de 78.000 puntos de atraque, concentrándose el 69% de los puertos en el Mediterráneo y el 81% de los amarres, en 1998 la oferta ascendía a 293. De estos últimos, el 48% correspondió a la zona mediterránea y suratlántica y el 16% a Baleares. En este año el número de amarres era de 81.522 en toda España, 70.174 de los cuales estaban en Cataluña, Islas Baleares, Comunidad Valenciana, Región de Murcia y Andalucía. El grado de ocupación anual de los puertos mediterráneos es del 70%. En 1997, el número de total de embarcaciones matriculadas en las CCAA mediterráneas, incluyendo toda Andalucía, era superior a 150.000, de las más de 210.000 que hay en toda España. La perspectiva es, además, de fuerte incremento en el futuro, en el número de embarcaciones matriculadas. Por otro lado, existe una fuerte estacionalidad, y a juicio de los responsables de los puertos deportivos, un déficit de plazas en la época estival, siendo además una actividad muy condicionada por la coyuntura económica. Además, hay peticiones para crear 10.000 nuevos amarres en el litoral mediterráneo y 15 nuevos puertos.

Actualmente, y en todo el litoral español, las actividades de turismo náutico afectan a diversos hábitats de interés natural. Por tratarse de una actividad que lleva asociada la utilización de infraestructuras - puertos deportivos -, es de las pocas actividades recreativas en las que la normativa estatal exige sometimiento a evaluación de impacto ambiental.

En los nuevos modelos turísticos la variable medioambiental desempeña un papel cada vez más importante, existiendo una parte creciente de turistas que visita o desarrolla diversas actividades en espacios naturales protegidos. No obstante, este tipo de turismo es aún minoritario.

Los espacios costeros protegidos constituyen un fuerte atractivo turístico. Esto ocurre tanto en el caso de destinos conocidos antes del establecimiento de un régimen de protección (Isla de Tabarca), como en aquellos espacios en que la propia declaración como espacio marino protegido ha facilitado su conocimiento público (Islas Columbretes, Archipiélago de Cabrera). Otro ejemplo es el caso de la declaración de Área Protegida de las Islas Medas, que produjo un aumento de la frecuentación relativa en la localidad turística vecina de l'Estartit del 56% para el periodo 1982-1989, mientras que en la localidad próxima de l'Escala - sin espacio marino protegido - se redujo en un 5% en el mismo periodo. Por otra parte, el atractivo del espacio protegido y su altísima demanda permitió prolongar la temporada alta de 3 meses (junio-agosto) a 5 meses (mayo-septiembre). Este aumento se debe principalmente a las actividades deportivas subacuáticas. La conservación y el uso público son objetivos que frecuentemente son difíciles de conjugar. Preservación implica la no alteración del medio ambiente, pero el disfrute público requiere accesibilidad, lo cual causa cambios. Un buen ejemplo es el submarinismo, aún siendo una actividad no extractiva y que basa la satisfacción de sus practicantes en la existencia de un medio marino bien conservado, el aumento de la

frecuentación puede tener un potencial negativo sobre el propio medio, excluyendo daños deliberados o extracción de recursos. A continuación se señalan posibles efectos negativos producidos indirectamente por esta actividad:

- ✓ Molestias y desorientación de la fauna. Cambios en el comportamiento de algunas especies.
- ✓ Degradación de los hábitats y pérdida de la biodiversidad. Destrucción de las paredes y techos por el efecto burbuja y por el roce de la grifería.
- ✓ Polvo debido al aleteo, que interfiere con la sedimentación y perjudica a las especies que no toleran la lluvia de sedimento.
- ✓ Molestias producidas por la luz artificial de las linternas y del flash.

En cualquier caso esta actividad, bien desarrollada, puede tener un efecto positivo para fomentar el interés sobre los ecosistemas marinos.

Dentro de las actividades relacionadas con el “ecoturismo” en el medio marino, y que en muchos casos se realizan en espacios protegidos, hay que destacar la observación de cetáceos en su medio natural. Esta actividad puede tener una gran importancia para la conservación, pues desempeña un papel muy importante de educación ambiental e investigación. No obstante, y debido a la gran proliferación de empresas dedicadas a este tipo de actividades, es necesario regular las mismas. En este sentido la actividad en las Islas Canarias – uno de los lugares más importantes a nivel mundial en turismo de observación de cetáceos, y donde ha habido un crecimiento muy acusado de empresas dedicadas a esta actividad - está regulada desde 1995 por Decreto, modificado recientemente (Decreto 178/2000). Dado que el problema tiene un auge espectacular y ya se han detectado casos en numerosas localidades de la costa mediterránea peninsular y balear, se trabaja actualmente en una normativa similar a nivel nacional.

Como conclusión, esto conlleva a plantear la búsqueda de un modelo de gestión financiero-medioambiental entre reserva marina y turismo marino-recreativo. Como paso previo, se debería realizar un estudio en profundidad de la capacidad de carga de cada uno de los espacios costeros y marinos protegidos, adoptando las suficientes medidas de ordenación y dentro de los parámetros de seguridad y desarrollo sostenible. La cuantificación del valor de los servicios ambientales que generan estos espacios protegidos a partir de la medición de las preferencias de los ciudadanos por los mismos es una técnica que permite conocer los beneficios que reportan los espacios naturales en general, y así realizar un análisis de eficiencia del presupuesto público.

Las actuaciones dirigidas a regular el turismo y controlar sus efectos sobre la diversidad biológica deben considerar diversos factores que interaccionan entre sí (desarrollo industrial y contaminación, infraestructuras de transporte, desarrollo urbanístico). En este sentido y dentro de las actuaciones del sector turístico se podría señalar la gestión integrada de zonas costeras (GIZC) que, aunque tiene un alcance más general, trata de coordinar de forma sostenible las distintas actuaciones que tienen lugar en la costa fomentando un uso y acceso racional del público a los recursos costeros. Recientemente la Unión Europea ha aprobado con fecha 30 de mayo del 2002 una Recomendación sobre la aplicación de la Gestión Integrada de las Zonas Costeras en Europa. La GIZC está actualmente en fase de desarrollo en España, con lo que todas las actuaciones dirigidas a su total implantación deben ser bienvenidas. En este sentido, la Dirección General de Costas del Ministerio de Medio Ambiente está trabajando actualmente en la aplicación de la citada Recomendación en España. Dentro de este marco hay que destacar los Programas de Gestión de Áreas Costeras (CAMP) impulsados por el Plan de Acción del Mediterráneo y que constituyen ejemplos concretos de la GIZC en el Mediterráneo. En la actualidad se ha propuesto desarrollar uno de estos

proyectos en la Laguna del Mar Menor y área de influencia, con una gran presión turística. Por último, hay que señalar que, si bien el turismo puede tener un impacto muy negativo sobre la biodiversidad costera y marina, también de forma regulada puede generar importantes beneficios aplicables a la conservación.

3.2.4. IMPACTO DE LAS ESPECIES EXÓTICAS Y LAS ESPECIES INVASORAS SOBRE LAS ESPECIES Y LOS HÁBITATS DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN

La introducción de nuevos organismos, en forma de especies exóticas o cepas cultivadas de especies endémicas, casi siempre conlleva cierto riesgo para el ecosistema. Las especies exóticas del Mediterráneo pueden clasificarse en tres categorías: invasoras naturales, especies que han sido transportadas pasivamente, y especies que han sido transportadas por causas desconocidas. Las especies invasoras naturales se diferencian según procedan del Estrecho de Gibraltar o del Mar Negro. A éstas hay que añadir, más recientemente, aquellas especies introducidas a través del Canal de Suez - migración "lessepsiana" -. Las especies transportadas pasivamente pueden diferenciarse según hayan sido transportadas accidentalmente por barcos (bioincrustaciones, formas sésiles, material adherido, así como formas planctónicas transportadas a través de aguas de lastre) o hayan sido introducidas intencionadamente o no, para fines de acuicultura (cebos, acuarios, especies de interés comercial, organismos planctónicos en crustáceos importados vivos).

La expansión accidental o a través de los buques puede introducir especies marinas de los siguientes grupos: macrófitos, moluscos, crustáceos (decápodos y estomatópodos) y peces. De las 61 especies de macrófitos establecidos en el Mediterráneo (EEA, 2001), destaca la clorofícea *Caulerpa taxifolia*, distribuida en mares tropicales y detectada por primera vez en 1984. Sus vías de propagación y frentes de densidad, que alcanza manchas de 350 m de amplitud, han sido bien documentadas en el Mediterráneo.

La *Caulerpa taxifolia* está considerada, según la UICN, como una de las 100 peores especies invasoras del mundo. En el Mediterráneo compite con la *Posidonia oceanica* con lo que su expansión puede tener graves consecuencias para la preservación de los hábitats formados por esta fanerógama marina. No es tóxica para el ser humano, pero su expansión puede afectar también a actividades pesqueras o incluso al turismo, al alterar la calidad de las aguas. En España, la *Caulerpa taxifolia* fue oficialmente descubierta en 1992 en Cala d'Or (Mallorca, Islas Baleares) ocupando un área de 20.000 m². Otras áreas afectadas en Mallorca son Cala Llonga (1995) y Porto Petro (1995), no teniéndose constancia de su presencia en otras zonas del litoral mediterráneo español. Actualmente se trabaja en el control y erradicación de la especie en las áreas afectadas para evitar su extensión, estas actividades de control tienen lugar a varios niveles. Por un lado, se realizan campañas de vigilancia localizando posibles zonas de nueva aparición que son eliminadas. Por otro lado, se controla que las áreas ya afectadas, donde una erradicación total es casi imposible, no aumenten. Estos controles se realizan tanto manualmente, por medio de buceadores, como con bombas de succión. Además del control en las Islas Baleares, existe una red de vigilancia en la costa de Valencia, Alicante y Castellón para eliminar posibles colonias que se instalasen en esas zonas. Junto con estas actividades existen diversas medidas legislativas para evitar la venta y distribución del alga en zonas de riesgo potencial (Decreto 125/1995 que prohíbe la venta, distribución y comercio de algas exóticas del género *Caulerpa* en las Islas Baleares, y Decreto 257/1992 que prohíbe la venta de *Caulerpa taxifolia* en Cataluña).

También debe mencionarse la aparición en las aguas españolas de la especie *Gymnodinium catenatum*, dinoflagelado que puede producir la muerte por bioacumulación

a lo largo de la cadena trófica. Se ha localizado en las costas del Estrecho de Gibraltar y Mar de Alborán y se prevé su expansión hacia el este del Mediterráneo (Gómez y Claustre, 2001).

Otras especies invasoras encontradas en los últimos años en el Mediterráneo español son *Asparagopsis taxiformis*, *Asparagopsis armata* (tóxica para los peces), *Womersleyella setacea*, *Sargassum muticum*, *Bryopsis plumosa*, *Polysiphonia elongata*, *Lophocladia trichocladus* y *Caulerpa racemosa*. Diversas investigaciones señalan la importancia de controlar también estas especies además de *Caulerpa taxifolia*. Respecto a *Caulerpa racemosa*, están presentes tres variedades en el Mediterráneo español, dos de las cuales tienen su origen en las aguas de lastre; en esta especie se ha detectado, además, una gran variedad genética.

Hay que señalar también la presencia de la especie *Carpobrotus edulis* en zonas costeras del litoral español, que ha tenido una gran expansión debido a su uso indiscriminado en zonas ajardinadas y a su carácter altamente colonizador. Otra especie problemática en zonas costeras y marismas es *Cortaderia selloana*, difícil de erradicar.

En el **Anexo 9** se presenta una lista de los taxones exóticos aparecidos en el Mediterráneo español.

Cabe destacar la existencia de un proyecto financiado por el Fondo LIFE-Naturaleza, desarrollado en las Islas Baleares, cuyo objetivo es la protección de las praderas de *Posidonia oceanica* en determinados LIC, donde se incluyen diversas medidas para el control de *Caulerpa taxifolia*.

Aunque *a priori* debe suponerse que los colonizadores compiten con algunas de las especies nativas, no existen pruebas de un cambio drástico en la abundancia de ninguno de los peces de interés comercial que habitan en el Mediterráneo que pueda atribuirse a un nuevo competidor, tampoco existe información sobre la interacción entre los colonizadores y las especies no comerciales. Sin embargo, algunas observaciones indican cambios en la abundancia de especies migratorias. Algunas de esas especies foráneas forman ahora densas poblaciones y son importantes en las capturas comerciales. En términos generales, el 80% de las especies introducidas no afectan a las comunidades nativas (EEA, 2001). Otras especies introducidas sí tienen un impacto en las especies o comunidades nativas, dando lugar a procesos de contaminación biológica - impacto ecológico inmediato a nivel de comunidad por cambios en la competencia y depredación entre especies, cambios en la naturaleza del propio ambiente por influencia de ciertos organismos y posible degradación genética de las especies indígenas -. El establecimiento de especies no indígenas ha provocado cambios de gran alcance en la composición de la fauna de muchas de las zonas cerradas y semicerradas, como en los estuarios. Los biotopos más afectados por las especies marinas invasoras (diferentes a la migración lessepsiana) son las lagunas y los puertos, en donde a veces se establece un equilibrio con las especies nativas.

En el caso de los macrófitos, el impacto en el entorno natural es negativo, afectando actividades tales como la pesca - se enredan con las redes -, la acuicultura - reducen la luz, añaden peso, etc. -, el transporte marítimo - pueden causar accidentes al afectar el funcionamiento de las hélices de los buques -, la salud pública y el turismo - proliferación de algas tóxicas -. En el caso de peces y decápodos, el establecimiento con éxito de algunas especies puede inducir a cambios en toda la comunidad por modificación del nicho ecológico. Los peces introducidos compiten por el espacio y el alimento, depredan o se hibridan con los autóctonos; también introducen parásitos y enfermedades, alteran los procesos ecológicos y reducen la calidad ambiental. En este sentido, algunos peces exóticos son competidores de especies autóctonas protegidas; la

gambusia (*Gamusia holbrooki*) es eventual competidor del fartet (*Lebias ibera*) y del samaruc (*Valencia hispanica*).

La mayoría de las especies exóticas se han introducido activamente en el Mediterráneo a través del Canal de Suez o el Estrecho de Gibraltar. En esos casos, no hay medidas posibles para detener esta entrada. No obstante, la introducción de especies por otros medios sí puede prevenirse o reducirse. Las especies importadas para cebos pueden resultar catastróficas para el ecosistema, por lo que el transporte o la importación intencionada de estas especies debe realizarse con gran precaución. Por otro lado, como consecuencia del tráfico marítimo, parece ser que un gran número de especies se está introduciendo a través de aguas de lastre – introducción de forma no intencionada -. La vigilancia de las aguas de lastre parece ser la única forma de prevenir que continúe este transporte de especies. Para ello, actualmente se trabaja dentro de la Organización Marítima Internacional (IMO) en la elaboración de un acuerdo internacional que establezca medidas para su gestión adecuada. En este mismo sentido, hay que señalar la existencia de una Comisión Nacional para el estudio de las aguas de lastre de la Dirección General de la Marina Mercante, Ministerio de Fomento.

Recientemente, en la sexta Conferencia de las Partes Contratantes del Convenio sobre la Diversidad Biológica se aprobaron una serie de directrices para el control de especies exóticas. La aplicación de las mismas debería tenerse en cuenta en futuras actuaciones sobre este tema.

3.2.5. IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Por último, dentro de los factores que pueden tener un efecto sobre la biodiversidad en el Mediterráneo, conviene incluir el conjunto de procesos derivados del cambio climático. En la actualidad existen pocos datos precisos aunque sí diversos escenarios futuros - próximos 50-100 años -. Los principales efectos del cambio climático serían la sequía e inundaciones, cambios en los procesos de erosión del suelo y aportes al litoral, desertización, tormentas, erosión del litoral, aumento de la temperatura y del nivel del mar y corrientes de salinidad. Todo ello tendría un efecto directo sobre la biodiversidad, aunque éste no está suficientemente definido.

La zona mediterránea es una zona de transición climática y se verá particularmente afectada por el cambio climático (Duarte y Tintoré, 2001). Los recientes datos indican que la elevación del nivel del mar en el próximo siglo podría ser de, aproximadamente, 20 a 60 cm a nivel mundial, y de 12 a 30 cm en el Mediterráneo. El cambio climático en el Mediterráneo ha quedado registrado incluso en cambios en sus aguas profundas, cuya temperatura ha aumentado 0,13°C y cuya salinidad ha aumentado 0,04 ‰ en los últimos 40 años. Debido a que en los mares con menor amplitud de marea los efectos del cambio climático, principalmente la elevación del nivel medio del mar, son más acusados, en el Mediterráneo este impacto podría ser especialmente notable. Los procesos de aumento de temperatura y nivel medio del mar afectarán tanto a la calidad de las aguas, a la dinámica de las poblaciones piscícolas y las pesquerías comerciales, al turismo y, en general, a la biodiversidad de las costas mediterráneas. Estos efectos serán más acusados en zonas insulares y en algunas áreas costeras como los deltas (IPCC, 2001). Se estima que en el año 2080, de no tomarse ninguna medida, entre el 30 y el 100 % de los humedales costeros mediterráneos podrían desaparecer, con graves consecuencias para la biodiversidad y las pesquerías de la zona.

3.2.6. HÁBITATS Y ESPECIES DE INTERES PARA LA CONSERVACIÓN

Todos los factores mencionados anteriormente - pesca y acuicultura, contaminación, turismo, introducción de especies exóticas e invasoras - tienen una clara influencia sobre la biodiversidad en el área mediterránea española y afectan a los hábitats y especies protegidos de interés para la conservación. En el presente apartado, tras haber hecho un resumen de los principales factores de amenaza en apartados anteriores, se realiza una breve descripción del estado general de conservación de los hábitats y especies de interés para la conservación en el Mediterráneo español.

A grandes rasgos, y a pesar del relativo desconocimiento de los hábitats marinos, puede decirse que la diversidad biológica de las aguas costeras y marinas españolas es de las mayores de la Unión Europea. Esto también es aplicable en el caso concreto del Mediterráneo, especialmente en algunas áreas como el Mar de Alborán o el Estrecho de Gibraltar, donde hacen frontera las tres provincias marinas de la Región Atlántico-Mediterránea: mauritana, lusitana y mediterránea.

A pesar de que el conocimiento del estado y distribución de los hábitats y especies del Mediterráneo es muy parcial y la mayoría de los estudios se concentran en algunas áreas, con los datos existentes puede decirse que, en el ámbito del Mediterráneo occidental, el Estrecho de Gibraltar y el Mar de Alborán constituyen verdaderos "hot spots" o puntos calientes en cuanto a su biodiversidad - abundancia y variabilidad de especies y hábitats -.

El Estrecho de Gibraltar forma la transición entre el Golfo de Cádiz, con una plataforma muy amplia, y el Mar de Alborán. El Estrecho de Gibraltar, con sólo 15 km de anchura en su punto más estrecho, constituye una zona crucial que conecta, a modo de corredor, el Atlántico con el Mediterráneo. Actualmente se sabe que varias especies de cetáceos, como las orcas (*Orcinus orca*) y los rorcuales comunes (*Balaenoptera physalus*) usan el Estrecho en sus movimientos migratorios. También ocurre lo mismo con peces (atún y pez espada) y aves, como la pardela cenicienta (*Calonectris diomedea*). Para algunas especies, como los cachalotes (*Physeter macrocephalus*) o algunas tortugas marinas, el intercambio de individuos a través del Estrecho es crucial para mantener las poblaciones, que en el caso del cachalote pueden ser consideradas como semiresidentes. Además de la importancia del Estrecho como corredor este-oeste, son también muy destacables los movimientos migratorios de aves norte-sur que tienen lugar en él. El Estrecho de Gibraltar y las aguas adyacentes son una de las áreas con mayor densidad de cetáceos del Mediterráneo occidental. Su situación geográfica y características oceanográficas hace que sea una de las regiones con mayor disponibilidad de alimento para la mayoría de especies de delfines y otros muchos cetáceos. Por ello, el Estrecho de Gibraltar tiene poblaciones, en su mayoría residentes, muy importantes de calderón común (*Globicephala melas*), delfín común (*Delphinus delphis*), delfín listado (*Stenella coeruleoalba*) y delfín mular (*Tursiops truncatus*). La abundancia biológica de esta área se produce en el giro anticiclónico de origen atlántico, que hace circular grandes masas de agua fría y favorece fenómenos de frente térmico y áreas de divergencia locales.

El Mar de Alborán - la isla y los fondos marinos que la rodean - constituye un enclave privilegiado. Los fondos marinos destacan por sus valores naturales y están considerados como los de mayor diversidad de las costas europeas. El Mar de Alborán es un canal de 170 km de ancho por donde pasan las aguas superficiales atlánticas provenientes del Estrecho y las aguas profundas mediterráneas que salen al Atlántico. Por tanto, se caracteriza por masas de agua superpuestas y de dirección inversa. Esto provoca unos procesos biológicos y meteorológicos singulares. Las masas de agua superficiales forman un complejo sistema de corrientes resultante de dos giros

anticiclónicos encontrándose la separación en la longitud de la isla, lo que le confiere una alta productividad a la zona, induciendo sistemas frontales térmicos y áreas de divergencia asociadas, con alto aporte de nutrientes a la superficie. Los primeros 200 m de agua son de origen atlántico (aguas frías). Al estar los fondos afectados por la corriente atlántica superficial se ven condicionados por un gran hidrodinamismo, baja temperatura y gran transparencia de sus aguas, lo que permite una gran iluminación. Por todo ello, el Mar de Alborán es una de las regiones del Mediterráneo occidental con mayor productividad biológica. La cetofauna de este mar es muy rica, con casi todas las especies características del Mediterráneo ibérico.

Por otro lado, hay que destacar el área de las Islas Baleares, localizadas sobre una de las cuencas del Mediterráneo occidental, la del Mar Balear, sobre un extenso promontorio y que también es una de las regiones más productivas del Mediterráneo ibérico. Además, debido a sus características oceanográficas, tienen unas condiciones óptimas para la mayoría de cetáceos. La situación de lejanía de la costa peninsular de las Islas Baleares, y el hecho de que se hallan rodeadas de una plataforma continental relativamente estrecha, favorece la presencia de una gran diversidad de cetáceos. El delfín listado es la especie más abundante, pero es muy destacable la presencia de delfín mular, siendo la especie más común de cetáceos en aguas costeras de las Islas Baleares ya que tiene una población residente en esa zona.

Respecto a las praderas de *Posidonia oceanica*, las costas de Almería, el sur de Levante (Alicante y Murcia) y las Islas Baleares albergan algunas de las formaciones más extensas, densas y mejor conservadas de estos hábitats.

HABITATS

La mayoría de las áreas anteriormente mencionadas, con una gran importancia para la conservación de la biodiversidad en el Mediterráneo occidental, así como otras zonas tanto costeras como marinas que contienen hábitats de interés para su conservación se encuentran protegidas o propuestas como futuras zonas protegidas bajo diversas figuras. Estas figuras se han detallado en la sección 2.1: Los hábitats naturales del presente informe y se incluyen en los Anexos: Anexo 2, LIC y ZEPA; Anexo 3, Espacios naturales protegidos costeros y marinos; Anexo 4: ZEPIM; Anexo 5: Reservas Marinas de interés pesquero; Anexo 6: Otras figuras de protección. Como datos generales puede decirse que existen actualmente 115 LIC marinos y costeros que ocupan una superficie de 673.562,6 Has.; 62 ZEPA marinas y costeras (264.795,02 Has. de superficie); 63 espacios naturales protegidos por la legislación nacional y regional; 7 ZEPIM (136.523,2 Has. de superficie) y 13 zonas protegidas bajo otras figuras (10 Humedales Ramsar, 2 Reservas de la Biosfera y 1 Sitio Patrimonio Mundial).

Dentro del medio marino, se pueden distinguir dos grandes ecosistemas o dominios: el pelágico y el bentónico. Debido a la gran uniformidad del medio pelágico, los hábitats más estudiados, son los bentónicos. Los hábitats más singulares y de mayor diversidad biológica en el Mediterráneo son las praderas de *Posidonia oceanica*, especie endémica del Mediterráneo, pero también son importantes otras fanerógamas marinas como *Cymodocea nodosa*, o el género *Zostera* (*Zostera noltii* y *Zostera marina*, aunque ésta última en el Mediterráneo sólo penetra de forma localizada hasta el Cabo de Gata). También hay que destacar los hábitats formados por bioconstrucciones calcáreas, como son los fondos coralígenos o los fondos de maërl (que se desarrollan por debajo de 20-25 metros) y otras formaciones superficiales como las cornisas de algas. Cada uno de estos hábitats tiene una situación y unos problemas asociados a su conservación particulares.

Las praderas de *Posidonia oceanica* se extienden desde aguas superficiales hasta 30-40 metros de profundidad en áreas de aguas más transparentes, como las que bañan el Archipiélago Balear. En algunos casos pueden llegar a alcanzar la superficie, formando arrecifes-barrera paralelos a la costa. Las mejores formaciones de este tipo se encuentran en algunos puntos de las Islas Baleares - Menorca y Formentera - y en el litoral almeriense - Bajos de Roquetas de Mar -. En las costas mediterráneas españolas, las praderas de *Posidonia oceanica* están muy bien representadas y ocupan extensas áreas en Baleares y en el litoral levantino, desde el Cabo de San Antonio en Alicante hasta el Cabo de Gata en Almería. La pradera más extensa y en mejor estado de conservación es la situada frente a la sierra de Almagrera, en Almería. Esta pradera se extiende a lo largo de diez kilómetros de costa entre las localidades de Villaricos y Terreros, desde prácticamente la misma orilla hasta unos tres kilómetros mar adentro en algunos puntos sobre fondos muy llanos. En los litorales valenciano y catalán las praderas se encuentran en mayor regresión y ocupan áreas más reducidas. Desde el Cabo de Gata hasta el Estrecho de Gibraltar se hacen más escasas. También hay praderas importantes en las Islas Chafarinas y en las costas de Melilla. Estas praderas constituyen un hábitat complejo, con gran cantidad de nichos ecológicos; como ejemplo de la elevada diversidad que albergan, se sabe que las praderas del litoral murciano albergan más de 150 especies distintas de moluscos.

En general, y a pesar de las medidas de protección - se trata de un hábitat cuya conservación es "de interés prioritario" según la Directiva 92/43/CEE, está amparada por el Convenio de Barcelona y figura como especie protegida en la legislación catalana y valenciana -, los problemas de contaminación y turbidez asociada, unidos al deterioro de la costa y a otros impactos, como actividades pesqueras, han provocado una regresión importante de estos hábitats. Estudios realizados en la provincia de Alicante mostraron que el 52% de las praderas estaban degradadas. Las causas globales eran, por un lado, la pesca de arrastre ilegal, que había destruido el 25% de las mismas, siendo los vertidos de aguas residuales y obras costeras las causas de destrucción del 27% restante. Los factores de regresión varían según el caso; así, en los municipios pequeños es la pesca de arrastre ilegal la principal responsable de la regresión (9-45%) mientras que en las grandes ciudades, como Alicante, el vertido de aguas residuales y la contaminación constituyen el principal factor de la regresión, en torno al 36% (Ramos Esplá *et al.*, 1994).

Cymodocea nodosa se encuentra muy diseminada por todo el Mediterráneo en zonas desfavorables para *Posidonia*, pueden citarse las praderas de las Islas Columbretes. *Zostera marina* sólo penetra de forma localizada hasta el Cabo de Gata, donde ocupa pequeñas extensiones, a menudo en contacto con praderas de *Cymodocea nodosa* o *Posidonia oceanica*. *Zostera noltii* es la fanerógama de menor envergadura, por lo que más que praderas forma pequeños céspedes. En el Mediterráneo se encuentra muy diseminada, relegada a ensenadas, lagunas costeras o desembocadura de ríos.

Dentro de las bioconstrucciones calcáreas hay que mencionar las colonias de *Cladocora caespitosa*, relativamente frecuentes en el litoral levantino y especialmente en las Islas Pitiusas y en las Islas Columbretes. Dentro de las llamadas "cornisas de algas" - bioconstrucciones de carácter más superficial - destacan los talos calcificados de la rodofícea *Lithophyllum lichenoides* con el máximo desarrollo en la Costa Brava, y presencia en Valencia y Baleares. A medida que se avanza hacia el sur las cornisas de *Lithophyllum lichenoides* son reemplazadas por los llamados microarrecifes de verméticos, formados por dos especies: *Dendropoma petraeum* (molusco gasterópodo) y *Spongites notarsii* (alga calcárea). Estos arrecifes son endémicos del Mediterráneo y sólo se desarrollan en las áreas más cálidas. Algunos ejemplos característicos aparecen en Alicante, Murcia y Almería. Los fondos coralígenos - la más compleja e importante de las bioconstrucciones mediterráneas - a diferencia de las bioconstrucciones anteriormente citadas son característicos del piso circalitoral (por debajo de los 20-25 metros). En estos

dominan las algas coralinas incrustantes. Junto con las praderas de *Posidonia*, los fondos coralígenos constituyen otro foco de biodiversidad en el Mediterráneo. En el litoral mediterráneo español los fondos coralígenos mejor conocidos son los de las Islas Medas, en la Costa Brava.

Mención aparte merecen los fondos de maërl, éstos se forman como consecuencia de la acumulación de algas coralinas sueltas (rodofitos calcáreos). Cada una de las algas individuales que forman la estructura se llama rodolito. En el Mediterráneo occidental estas formaciones suelen encontrarse entre 30 y 150 metros, preferentemente 90-100 m, aunque en el Mediterráneo oriental llegan hasta los 180 metros. En España los fondos maërl están siendo estudiados recientemente, de hecho se pensaba que eran poco frecuentes pero ahora se sabe que están extendidos por todo el litoral, ocupando grandes extensiones, especialmente en las Islas Baleares, las Islas Columbretes y la Isla de Alborán. Estas formaciones generan un microcosmos de gran diversidad. Estudios realizados en fondos maërl de Alicante encontraron hasta 542 especies en las áreas muestreadas (103 especies de crustáceos y 99 especies de moluscos). Los fondos maërl tienen importancia, al igual que las praderas de *Posidonia oceanica*, para las pesquerías ya que proporcionan zonas de alevinaje para diversas especies, también son áreas productivas para diversos moluscos. Son objetivo frecuente de pesca en busca de especies demersales y cefalópodos. A estas características hay que añadir que estos fondos pueden considerarse como “factorías de carbonato” con una producción de carbonatos mucho mayor que otros hábitats del Mediterráneo. Esto puede tener cierta importancia ya que afecta al clima global y al balance de CO₂. Los principales factores que afectan a estos hábitats, al igual que a otros hábitats bentónicos, son la alteración del litoral, la contaminación - tanto de aguas residuales domésticas como industriales -, la acuicultura - especialmente en el área del Mediterráneo occidental - y la pesca de arrastre. En España está prohibida la pesca de arrastre a profundidades menores de 50 m, necesario para la protección de las praderas de *Posidonia oceanica* ante la actividad pesquera; sin embargo, estos hábitats más profundos quedan desprotegidos. Se ha comprobado que los efectos de la pesca reducen el tamaño de los rodolitos y dificultan la agregación de los mismos al cambiar la composición textural.

Alteraciones físicas y destrucción de hábitats

El aumento de la población y de las actividades económicas en las zonas costeras está provocando una expansión en la construcción y alteraciones en las zonas y aguas costeras. La construcción de puertos y marinas, las operaciones de dragado, la extracción de arena y áridos, la construcción de defensas costeras, la instalación de tuberías y emisarios submarinos, la restauración de playas, la erosión inducida por un inadecuado uso del suelo y por otras actividades ligadas al desarrollo urbano, agrícola y de la acuicultura, están acelerando las alteraciones de las zonas húmedas, de las costas, de las playas y de los fondos marinos y han destruido importantes hábitats litorales - por ejemplo, praderas de fanerógamas, fondos maërl o bosques de fucas -. A esto hay que unir el impacto de la contaminación - bastante significativo en el Mediterráneo - tanto de carácter industrial como proveniente de aguas residuales domésticas, los efectos del desarrollo turístico, la introducción de especies exóticas o las actividades pesqueras, ya analizadas en apartados anteriores.

Las actividades tierra adentro, como la construcción de embalses en las cuencas fluviales puede también tener consecuencias, ya que modifica los aportes de agua y sedimentos al mar, con posibles cambios en las condiciones de los estuarios.

Si atendemos a la dinámica litoral, la situación predominante en la costa mediterránea es de erosión. Mientras que en la Costa Brava el proceso es más

localizado, en toda la zona levantina se dan los procesos erosivos más pronunciados de todo el litoral. La principal causa de la erosión es la interrupción del transporte de sedimentos debido a la construcción de instalaciones portuarias, casi todas ellas con territorio ganado al mar, provocando la acumulación de arena aguas arriba y la erosión aguas abajo (puertos de Burriana, Sagunto, Castellón, Valencia, Gandía, Mataró y todo el Maresme). También influye la regulación de grandes cursos fluviales (Delta del Ebro, embalses de Ribarroja y Mequinenza) y la excesiva urbanización de la costa, sobre todo en primera línea, que rompe las variaciones perpendiculares de la playa. Existen ejemplos en todo el litoral.

El fenómeno erosivo afecta al sistema sedimentario de fondos arenosos (praderas de *Posidonia*, playas y dunas) y supone no sólo un grave problema ambiental sino también económico ya que gran parte de la actividad turística está fundamentada sobre este recurso.

Por último, la erosión costera también puede verse incrementada por el aumento del nivel del mar a escala global, que supone una regresión de la línea de costa y una erosión submarina generalizada para alcanzar perfiles estables. Este efecto está potenciado localmente por problemas de subsidencia - por extracción excesiva de aguas freáticas -.

El problema se basa en que los procesos dinámicos que mantienen la morfología de las playas se han visto alterados al extraer de estos ecosistemas las arenas almacenadas en forma de dunas o al disminuir la llegada de los aportes sólidos. La responsabilidad directa de la erosión de las playas tiene que ver con la intervención humana sobre la franja litoral. Las dunas han sido arrasadas en muchos lugares de la costa para construir edificaciones en primera línea o bien para acondicionar el terreno para paseos marítimos. Esta situación se agrava por el déficit sedimentario que produce la existencia de los puertos (tanto comerciales como deportivos o pesqueros), que interrumpen el tránsito de las arenas que arrastran las corrientes de deriva impidiendo su llegada a las playas. De esta forma, grandes acumulaciones de arena quedan retenidas a barloamar de los espigones portuarios, produciéndose una importante erosión en las costas de sotamar para reequilibrar la corriente. Otra de las causas que se aducen para explicar la disminución en la llegada de aportes sólidos a las playas, es el menor volumen de aluviones aportados por los ríos, debido a la construcción de grandes presas para regular y almacenar agua.

Todas estas alteraciones están afectando también a las praderas de *Posidonia oceanica*. Los espigones y rompeolas creados para evitar la erosión de las playas, actúan como barrera para las corrientes marinas, originando cambios en la intensidad y dirección de dichas corrientes. Estos cambios alteran la dinámica original del depósito y erosión de sedimentos en el litoral, enterrando o desgastando fondos en los que existen praderas de *Posidonia* debido a su localización geográfica y batimétrica.

La regeneración o creación de playas artificiales lleva consigo a veces la construcción de rompeolas o espigones de protección. Por otra parte, la obtención de la arena necesaria para la playa se realiza en ocasiones en zonas poco profundas y, en muchas ocasiones, en lugares cercanos a praderas de *Posidonia* ya que en sus proximidades se depositan de forma natural importantes cantidades de arena. Los procesos de dragado y depósito de estas arenas, durante los trabajos en las playas, producen un aumento excesivo de sedimentos en suspensión en el agua que, al depositarse, entierran a las praderas. Además, la turbidez generada impide el paso de luz y dificulta la capacidad vital de la pradera.

Los objetivos que deberían cumplirse para una correcta conservación de los hábitats marinos y costeros son los siguientes:

- ✓ Salvaguardar la función de los ecosistemas, así como mantener la integridad y la diversidad biológica de especies y hábitats que revisten gran importancia socioeconómica y ecológica.
- ✓ Cuando sea viable, restaurar los hábitats marinos y costeros adversamente afectados por actividades antrópicas.
- ✓ Integrar los estudios ecológicos en la planificación de la actividad en los municipios costeros, con el fin de mantener los recursos pesqueros y la calidad ambiental de las aguas.

Las actividades propuestas a nivel nacional deberían ser las siguientes:

- ✓ Apoyar los programas de gestión integrada de zonas costeras.
- ✓ Realizar estudios de los efectos potenciales sobre el medio ambiente o evaluaciones de impacto ambiental, de los proyectos costeros, según sea la importancia de las alteraciones y de la destrucción de hábitats.
- ✓ Establecer un sistema de autorización previa, por las autoridades competentes en cada caso, para los trabajos que puedan causar alteraciones físicas del estado natural de la línea de costa o la destrucción de hábitats costeros.

Existen una serie de actividades, tanto de investigación como de gestión - restauración y rehabilitación - encaminadas a obtener un mejor conocimiento del estado y distribución de los hábitats marinos en el Mediterráneo y a garantizar su mejor conservación. Dentro de las medidas de restauración y rehabilitación de ecosistemas costeros, los **arrecifes artificiales** representan una herramienta de ordenación y protección ecológica. Entre las funciones de los arrecifes artificiales se encuentra la protección física de ecosistemas sensibles y frágiles, mediante los arrecifes disuasivos o antiarrastre (Ramos Esplá *et al.* 2000). A pesar de su prohibición a profundidades menores de 50 metros por la normativa europea (Reglamento 1626/94/CE para la conservación de los recursos pesqueros del Mediterráneo), los arrastreros se pueden adentrar ilegalmente hasta profundidades de 10 metros. En esta franja del litoral (entre 10 y 50 m) se encuentran dos de las principales comunidades bentónicas mediterráneas que representan los ecosistemas más maduros de los fondos blandos: infralitorales - praderas de *Posidonia oceanica* - y circalitorales - fondos de rodofitas calcáreas libres o "maërl", *Lithothamnion corallioides* y *Phytomatolithon calcareum* -. Como se ha comentado, se calcula que entre un 40-50% de las praderas de *Posidonia oceanica* están impactadas por dicha actividad pesquera. Frente a esta degradación de hábitats y la pérdida de especies debido a la pesca de arrastre de fondo, se han planteado los arrecifes artificiales disuasivos o antiarrastre. Dichas estructuras sirven para prevenir el impacto mecánico de los arrastres, a la vez que favorecen la restauración del fondo; también reducen conflictos entre pescadores de artes fijos o artesanales - trasmallo, palangre, nasas - y los arrastreros. Se ha evaluado la capacidad de regeneración de praderas profundas protegidas por arrecifes antiarrastre. Se observa que las praderas previamente arrastradas se recuperan a un ritmo 20 veces inferior a praderas controles a la misma profundidad.

Los resultados observados de los arrecifes artificiales disuasorios fondeados en la Reserva Marina de la Isla de Tabarca y en El Campello (Alicante) han sido positivos (Ramos Esplá *et al.* 2000): los arrastreros evitan la zona protegida, lo que favorece la recuperación de la pradera de *Posidonia*. Esta recuperación lleva asociada un incremento de la pesca artesanal en la zona protegida. Con la instalación de arrecifes artificiales se consigue la protección de hábitat y la restauración ecológica del mismo, a la vez que se realiza un control pesquero y se mitigan los conflictos con pescadores.

Existe una amplia variedad de materiales para la construcción de los arrecifes artificiales. Su colocación en el medio responde a un estudio previo, con objetivos definidos y en el que se analiza el mejor diseño y distribución de los arrecifes instalados para lograr la máxima protección. Actualmente hay instalados en España 107 arrecifes artificiales, de los cuales 95 (el 88,7%) se sitúan en el Mediterráneo. La distribución por Comunidades Autónomas es la siguiente:

Comunidad Autónoma	Número de arrecifes artificiales
Andalucía	25
Baleares	11
Cataluña	15
Murcia	8
Valencia	36
Total	95

Tabla: Número de arrecifes artificiales en el Mediterráneo español.

Los costes totales estimados de instalación de arrecifes artificiales ascienden al menos a 15.054.095,32 €, considerando los presupuestos existentes desde el periodo de 1981 hasta el 2000. Existe una gran variación en los presupuestos por arrecife instalado, que atiende obviamente a las características del arrecife artificial - superficie construida, diseño, materiales o distancia a la costa, entre otras -. Cabe destacar presupuestos desde 36.192,57€, deducidos de las instalaciones realizadas en la Comunidad Valenciana (Benidorm I, Vinaroz I y Santa Pola), hasta 670.425,396 €, coste obtenido en Cataluña (Port de la Selva).

Información más detallada sobre el número, tipo de arrecifes instalados y el año de su colocación se encuentra en el **Anexo 10**.

Por otro lado, y con el fin de obtener un mejor conocimiento de la distribución de los distintos hábitats del Mediterráneo occidental, se está procediendo a un cartografiado sistemático de los mismos. Para ello, se está desarrollando un estudio de la plataforma continental española a través del proyecto *SPACE*. El proyecto consiste en la adquisición de información detallada y sistemática de la plataforma continental, sobre batimetría, naturaleza del fondo, praderas vegetales, etcétera, con técnicas geofísicas de alta resolución (sonda multihaz y sonda paramétrica), complementadas a su vez con toma de muestras del fondo. Estos datos son capturados, organizados y procesados con una metodología, calidad y homogeneidad que permite repetir el proceso de forma idéntica para toda la zona estudiada y establecer comparaciones en el tiempo.

El desarrollo del proyecto permitirá disponer en unos años de una base de datos sobre casi el 100% de los fondos marinos de la costa mediterránea española. Igualmente, permitirá levantar una cartografía sistemática de calidad, básica y estándar de la plataforma continental española, realizada con una metodología y procedimientos definidos y estandarizados desde la toma del dato a la incorporación al Sistema de Información Geográfica marino de la SGPM-IEO, su gestión y análisis en éste y la presentación de resultados. En consecuencia, con el proyecto *SPACE* se pretende: a) atender a las obligaciones nacionales e internacionales sobre la necesidad de conocer los fondos marinos de la plataforma continental, según las exigencias recogidas en UNCLOS, de la que España es país firmante, b) atender a los problemas relativos al uso y deterioro del medio marino de la plataforma continental y c) el conocimiento de las zonas de riesgos naturales.

El proyecto ha alcanzado la penúltima de las siete fases establecidas en el Plan de Trabajo inicial:

1. Desarrollo y puesta a punto de la tecnología y metodología de trabajo (definición, formatos, tratamiento, etc.).
2. Realización de campañas oceanográficas con sonda multihaz, sonda paramétrica y muestreos directos.
3. Organización de la información obtenida en las campañas.
4. Interpretación de la información y búsqueda de la información necesaria para complementarla.
5. Incorporación de la información al Sistema de Información Geográfica marino.
6. Explotación de resultados, preparación y publicación de la cartografía temática que se estime oportuno.
7. Desarrollo sistemático del proyecto.

Como resultado de los trabajos realizados se pueden citar:

- a) El diseño y puesta a punto del procesado y tratamiento de los datos (se está preparando una publicación al respecto).
- b) La división de la plataforma continental española en 167 hojas a escala 1:50.000.
- c) El diseño de las 3 series de que se compone cada una de las hojas (Caracterización del Medio, Gestión del Medio y Modelado), en las que se presenta la batimetría, geomorfología, pendientes, naturaleza y textura de los fondos, modelo de iluminación de la batimetría, bionomía, caladeros, arrecifes artificiales, modelo 3D, características genéticas y litológicas de los cuaternarios terrestres, red hidrográfica, entre otros.

ESPECIES

El Mediterráneo tiene una gran diversidad de hábitats y especies de forma que, aunque su superficie abarca sólo el 0,8% de toda la superficie oceánica, su fauna y flora representa del 7,5 % del total de especies marinas descritas. La biodiversidad decrece de manera acusada del sector occidental al oriental, ya que la mayor parte de la biota mediterránea procede de sucesivas invasiones a partir del Atlántico. Mientras que el 87% de la fauna mediterránea está presente en el sector occidental, esta cifra es sólo del 47% en el sector oriental. Esto confiere al litoral mediterráneo ibérico una situación ecológica privilegiada, lo que se acentúa si se tiene en cuenta que hay una transición entre el litoral catalán, de aguas más frías, y el sector situado en Cabo de la Nao y el Cabo de Gata, más termófilo. El tramo entre el Delta del Ebro y el Cabo de la Nao, incluyendo las Islas Baleares, puede considerarse como una zona intermedia entre el sector cálido y frío. Aunque muchas especies son comunes a todo el litoral mediterráneo, otras sirven para caracterizar los distintos sectores.

Respecto a las comunidades pelágicas, y concretamente del fitoplancton, en el Mediterráneo se conocen unas 1.400 especies, muchas de las cuales son cosmopolitas y comunes con el atlántico.

Se tiene también un buen conocimiento de la flora bentónica de las costas mediterráneas españolas. Algunas de estas especies acuáticas forman importantes hábitats, como las praderas de fanerógamas (*Magnoliophyta*) (ver sección Hábitats).

Grupo	Número de especies
<i>Cyanophyceae</i>	25(60)
<i>Chlorophyceae</i>	130
<i>Rhodophyceae</i>	420
<i>Pheophyceae</i>	125
<i>Diatomophyceae</i>	300
<i>Xanthophyceae</i>	2
<i>Prasinophyceae</i>	3
<i>Magnoliophyta</i>	4

Tabla: Flora bentónica de las costas mediterráneas.
Fuente: recopilación de T. Gallardo. Los números entre paréntesis corresponden al tratamiento clásico del grupo.

Las especies marinas protegidas en España, a nivel nacional, se incluyen en el apartado 2.1 del presente informe; la información más detallada de las mismas puede encontrarse en el **Anexo 7**. No obstante, se realiza aquí un breve resumen del estado de conservación y las principales amenazas de los grupos y especies más emblemáticos, así como algunas de las actividades de conservación desarrolladas.

Los **cetáceos** son, junto con las tortugas marinas, uno de los grupos para los que se dispone de una mayor cantidad de información. En España se encuentran unas veintisiete especies de cetáceos (entre ballenas, rorcuales, cachalotes, marsopas, orcas, calderones o delfines) de las que aproximadamente un tercio de ellas estaría amenazada de extinción. Entre las especies más características podemos citar el rorcual común (*Balaenoptera physalus*), localizado básicamente en el Golfo de León, costa norte de Cataluña y al norte de las Islas Baleares; el cachalote (*Physeter macrocephalus*); el delfín común (*Delphinus delphis*), especialmente abundante en la franja meridional del Mediterráneo ibérico, por debajo de los 40° N, con zonas de alta densidad, como el Estrecho de Gibraltar y el Mar de Alborán; el delfín listado (*Stenella coeruleoalba*), el cetáceo más abundante en el Mar Mediterráneo con áreas de gran densidad como el Mar de Alborán; el delfín mular (*Tursiops truncatus*), muy asociado a la costa, siendo una de las zonas de mayor presencia la plataforma continental de las Islas Baleares y las aguas adyacentes de Almería y el Estrecho de Gibraltar; el calderón gris (*Grampus griseus*); y el calderón común (*Globicephala melas*), presente sobre todo en áreas oceánicas y de mayor productividad. Otras especies con avistamientos menos comunes o incluso muy esporádicos son el zifio de Cuvier (*Ziphius cavirostris*), la orca (*Orcinus orca*), la yubarta (*Megaptera novaeangliae*), el mesoplodón de Blainville (*Mesoplodon densirostris*), la falsa orca (*Pseudorca crassidens*) y otros *Ziphiidae*. En este conjunto de especies hay que destacar al delfín mular, cuya población en el Mediterráneo está considerada actualmente en peligro, por lo que está considerada como prioritaria en el marco de la Directiva 92/43/CEE.

Existen diversos trabajos que han proporcionado abundante información sobre el estado de conservación de estas especies. En 1994 se realizó un inventario de cetáceos mediterráneos ibéricos analizando su status y problemas de conservación, también se ha realizado un estudio sobre el posible impacto de embarcaciones rápidas sobre poblaciones de cetáceos en el Estrecho de Gibraltar, y actualmente está en marcha un proyecto para la identificación de las áreas de especial interés para la conservación de los cetáceos en el Mediterráneo español que finalizará en diciembre del presente año.

Por otro lado, en España existe una numerosa red de centros de recuperación de animales marinos que realizan también asistencia a varamientos. Dicha red, que es responsabilidad de los respectivos Gobiernos Regionales, habitualmente está gestionada por ONG. Estos centros tienen un sistema de recogida estandarizado de información y asistencia a animales marinos. Con relación a los varamientos de mamíferos marinos en el Mediterráneo español, pueden citarse los siguientes datos: como valor total, entre 1987

y 1999 (dependiendo de las áreas), se registraron 1.285 varamientos de mamíferos marinos, 5,2% de los cuales estaban vivos (67 individuos) de los que el 40,2% (27 individuos) fueron liberados otra vez al mar. Desglosando estos datos por áreas de costa, el mayor número de varamientos se produce en la Comunidad Valenciana (697 varamientos entre 1988-1999, incluyendo tortugas marinas) y Andalucía (662 varamientos entre 1994-1999 incluyendo tortugas marinas y la costa atlántica andaluza). Como media, en el área mediterránea, se registra un varamiento cada 8 kilómetros de costa.

Según los datos del Inventario de 1994, las especies con más avistamientos en el Mediterráneo son el delfín listado (29,9% del total) y el delfín común (25,3%) seguidos del delfín mular (14%). Las áreas con más avistamientos fueron el Estrecho de Gibraltar (31% del total, con avistamientos mayoritarios de delfín común), las Islas Baleares (25 %, con avistamientos mayoritarios de delfín mular y delfín listado), y la costa catalana (18% del total, con avistamientos mayoritarios de delfín listado y rorcual común). Este trabajo proporcionaba igualmente un análisis del estado de conservación y principales problemas en distintos sectores del Mediterráneo español, identificando áreas de interés prioritario para diversas especies, como son el Cabo de Creus, el Cabo de Gata, el Estrecho de Gibraltar y las Islas Baleares para el delfín mular, que constituyen áreas costeras críticas para esta especie. Esta información, unida a la más reciente que se está generando en el marco del proyecto de identificación de las áreas de especial interés para la conservación de los cetáceos en el Mediterráneo español, permitirán elaborar propuestas de conservación muy detalladas y documentadas de este grupo de mamíferos marinos en el futuro. Actualmente, también se trabaja en el desarrollo de normativa que regule las actividades de observación de cetáceos a nivel nacional. Esta iniciativa tiene gran importancia ya que este tipo de actividades han experimentado un gran auge en los últimos años.

Otro grupo del que se tiene gran cantidad de información son las **tortugas marinas**. Las especies de tortugas marinas presentes en el Mediterráneo son: tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), rara en el Mediterráneo; tortuga boba (*Caretta caretta*) que se reproduce en el Mediterráneo oriental y central, hay que destacar que recientemente - verano de 2001 - se ha registrado una puesta de esta especie en Almería, lo que constituye la primera cita en mucho tiempo en las costas peninsulares, es la tortuga más abundante en aguas españolas; tortuga verde (*Chelonia mydas*) que se reproduce en el Mediterráneo pero es poco común en aguas españolas; y tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*), muy rara en aguas españolas mediterráneas.

El principal factor de amenaza sobre las tortugas, principalmente *Caretta caretta*, es la pesca incidental. En el Mediterráneo occidental se estiman entre 20.000-25.000 ejemplares capturados accidentalmente, principalmente por palangre. Aunque la mayoría son devueltas al mar, hasta un 50% de los individuos mueren a causa de las lesiones. El estudio más reciente en el Mediterráneo occidental indica que la flota española, faenando con tres tipos de palangre distinto a lo largo del año dirigidos al pez espada, el atún rojo (*Thunnus thynnus*) y el atún blanco (*Thunnus alalunga*) habría capturado más de 29.000 tortugas bobas en el año 2000.

Respecto a los datos de varamientos de tortugas marinas, entre 1987-1999, dependiendo de las regiones, se registraron 720 varamientos en los que, aproximadamente en un 50% de los casos, las tortugas estaban vivas. De estas tortugas el 75,8% fueron liberadas otra vez al mar.

Como resumen de la situación de cetáceos y tortugas, y a raíz de los datos disponibles sobre un estudio realizado sobre poblaciones de cetáceos y tortugas marinas de las aguas adyacentes al litoral de la Ciudad Autónoma de Ceuta, los posibles impactos

antropogénicos a los que los cetáceos y tortugas pueden verse sometidos son los siguientes:

- Pesca.
- Contaminación marina, tanto por residuos sólidos como por hidrocarburos y aguas residuales.
- Aparición y aumento de las actividades de observación de cetáceos.
- Tráfico marítimo tanto por colisiones directas como por contaminación acústica.

Las conclusiones de dicho estudio se exponen a continuación:

- Realización y publicación de un Decreto que regule la observación de cetáceos, que deberá ir acompañado de medidas de gestión.
- Creación de un Centro de recuperación de animales marinos.
- Plan de vigilancia ambiental.
- Realización de un proyecto de educación ambiental.
- Investigación a largo plazo.

También cabe destacar la presencia de dos especies de peces litorales por sus especiales características y grados de amenaza, ya que sus poblaciones se reducen a pequeños núcleos aislados: el fartet (*Aphanius iberus* = *Lebias iberica*) y el samaruc (*Valencia hispanica*). Debido a que su área de distribución es costera, se encuentran sometidos a numerosos factores de amenaza: contaminación agrícola, urbana e industrial, alteración de sus hábitats - desecación, fragmentación - y competencia con especies introducidas. No obstante, muchas de las poblaciones se encuentran dentro de zonas protegidas.

Respecto a las aves marinas, la pardela mediterránea o balear (*Puffinus mauretanicus*) es la especie más amenazada en el Mediterráneo español, aunque existen otras especies muy afectadas por diversos factores, entre las que se encuentran los desequilibrios provocados por la pesca: águila pescadora (*Pandion haliaetus*), gaviota de Audouin (*Larus audouinii*), cormorán moñudo (*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*), paíño europeo (*Hydrobates pelagicus melitensis*), entre otras.

3.2.7. RESUMEN DE LOS PRINCIPALES FACTORES QUE AFECTAN A LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA EN EL MEDITERRÁNEO ESPAÑOL

Es difícil establecer una prioridad para los distintos factores que tienen un efecto sobre la biodiversidad en el Mediterráneo, ya que la mayoría de ellos interactúan entre sí, potenciándose en muchos casos. Probablemente, en el ámbito costero, los factores más impactantes sean la contaminación, muy localizada en algunas áreas, especialmente la de tipo industrial, unida al desarrollo turístico y lo que éste conlleva - urbanización, entrada de aguas residuales, etcétera -. Aguas adentro las actividades pesqueras tienen un claro efecto sobre la diversidad, tanto sobre hábitats como sobre especies concretas. La presencia de especies exóticas parece estar más controlada, teniendo una menor incidencia, aunque conviene resaltar que en muchos casos no se dispone de la información suficiente (especialmente para determinados grupos), y que la entrada de especies exóticas se asocia a otras actividades como pueden ser la pesca, el turismo o el transporte marítimo.

ASPECTO	PROBLEMAS	EFFECTOS	SITUACIÓN	TENDENCIA
IMPACTO DE LA PESCA SOBRE HÁBITATS Y ESPECIES DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Sobreexplotación de caladeros - Artes de pesca poco selectivos - Capturas incidentales - Utilización de artes de arrastre de fondo - Eliminación de descartes - Abandono y pérdida de aparejos (pesca fantasma) - Mejora de las tecnologías pesqueras (mayor probabilidad de capturas) 	<ul style="list-style-type: none"> - Mortalidad de especies no objetivo (efecto directo) - Alteración de ecosistemas bentónicos: degradación de zonas de alevinaje y freza (efecto directo) - Alteración del equilibrio de los ecosistemas y de la dinámica poblacional de las comunidades marinas (efecto indirecto) 	<ul style="list-style-type: none"> - Recursos sobreexplotados - Afección directa a fondos de <i>Posidonia oceanica</i> y fondos maërl por pesca de arrastre - Captura incidental de especies protegidas (cetáceos, tortugas marinas y aves marinas) 	<p>Teniendo en cuenta el estado de explotación actual y la regulación existente en la UE, se considera que no habrá un aumento significativo del impacto de las actividades pesqueras siempre que se cumplan las medidas propuestas. No obstante, a pesar de la reducción de la flota pesquera no está disminuyendo el esfuerzo pesquero, y la situación actual de sobreexplotación es grave.</p>
IMPACTO DE LA ACUICULTURA SOBRE HÁBITATS Y ESPECIES DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción de instalaciones - Utilización de piensos y aditivos - Utilización de productos químicos y farmacéuticos - Cultivo de especies foráneas y organismos modificados genéticamente 	<ul style="list-style-type: none"> - Introducción de especies - Contaminación de las aguas, eutrofización - Introducción de patógenos - Introducción de especies alóctonas y modificadas genéticamente - Alteración de zonas litorales 	<ul style="list-style-type: none"> - Incremento del cultivo y engorde de peces - Impacto localizado en áreas litorales concretas 	<p>Aumento. Los niveles de sobreexplotación provocados por la actividad pesquera favorecen el incremento de las actividades acuícolas. La acuicultura, bien gestionada, puede tener efectos positivos sobre la biodiversidad al reducir la presión pesquera.</p>
IMPACTO DE LA CONTAMINACIÓN SOBRE LOS HÁBITATS Y ESPECIES DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Ausencia de tratamiento de aguas residuales - Vertidos de origen terrestre de tipo industrial y agrícola - Emplazamiento inadecuado de emisarios - Contaminación del mar por lavado de barcos y bodegas - Contaminación asociada al transporte marítimo - Vertido accidental de hidrocarburos 	<ul style="list-style-type: none"> - Efectos sobre especies silvestres - Eutrofización - Alteración de zonas litorales - Degradación directa de hábitats acuáticos - Efectos sobre la salud humana (aguas de baño) 	<ul style="list-style-type: none"> - Áreas costeras localizadas con problemas de eutrofización 	<p>Dependiendo de cada problema detectado se estiman diferentes tendencias. En el caso del tratamiento de aguas residuales y vertidos industriales y agrícolas, y en virtud de la legislación vigente, puede producirse una disminución. En otros casos, se considera, un aumento del impacto.</p>
IMPACTO DEL TURISMO SOBRE LOS HÁBITATS Y ESPECIES DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Uso excesivo del recurso hídrico - Masificación de zonas litorales - Superación de capacidad de carga de los ecosistemas - Desarrollo urbanístico incontrolado y cambios en los usos del suelo - Restauración inadecuada de algunas zonas litorales - Regeneración inadecuada de algunas playas - Actividades recreativas - Generación de residuos 	<ul style="list-style-type: none"> - Introducción de especies - Daños a especies silvestres - Alteración de la dinámica litoral (erosión costera) y ocupación del suelo en la costa - Fragmentación y destrucción de hábitats - Alteración del paisaje - Pérdida de patrimonio - Contaminación (química, biológica y física) - Molestias a las comunidades y especies marinas - Contaminación acústica 	<ul style="list-style-type: none"> - 40% del litoral español alterado (el mayor porcentaje está localizado en la región mediterránea) - Procesos de erosión, degradación costera - 30% de la población total en localidades costeras - 70% del turismo concentrado en áreas costeras y en épocas muy determinadas 	<p>Aumento, aunque los efectos pueden paliarse por una mayor conciencia social y una mejor planificación de la actividad.</p>
IMPACTO DE LAS ESPECIES EXÓTICAS Y LAS ESPECIES INVASORAS SOBRE LOS HÁBITATS Y ESPECIES DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Introducción de especies por diversas causas (transporte marítimo, agua de lastre, acuicultura, coleccionismo ...) - Alta movilidad: transporte de especies muy facilitado 	<ul style="list-style-type: none"> - Alteración del equilibrio de los ecosistemas y de la dinámica poblacional - Tropicalización - Cambios en la composición y riqueza de especies - Competencia con especies autóctonas - Perjuicios económicos 	<ul style="list-style-type: none"> - Control de <i>Caulerpa taxifolia</i>, en áreas concretas - Aparición de otras especies (<i>Asparagopsis taxiformis</i>, <i>Lophocladia trichoclados</i> y <i>Caulerpa racemosa</i>) 	<p>Aumento</p>

El Cambio Climático no se incluye en esta síntesis de factores con incidencia sobre la biodiversidad ya que la información disponible es escasa y muy preliminar.

Los factores expuestos anteriormente afectan en conjunto al estado de los hábitats y especies de interés para la conservación.

ASPECTO	PROBLEMAS	EFECTOS / SITUACIÓN
HÁBITATS Y ESPECIES DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Impacto de las actividades pesqueras: mortalidad de especies, destrucción de hábitats, contaminación - Impacto de la contaminación - Impacto de las actividades turísticas - Impacto de las especies exóticas y las especies invasoras - Modificación de los ambientes litorales, asociada a diversas actividades como la construcción de puertos, marinas, espigones, regeneración de playas, dragados de fondos, desecación de marismas, modificación y rectificadores de cauces - Actividades ligadas al desarrollo urbano, agrícola y a la acuicultura 	<ul style="list-style-type: none"> - Fragmentación de hábitats - Regresión de poblaciones de especies protegidas - Pérdida de biodiversidad - Modificación del comportamiento de especies silvestres

3.3. PRINCIPALES AMENAZAS DERIVADAS DE LOS PROBLEMAS EXPUESTOS

El análisis realizado anteriormente permite poner de manifiesto, de forma sintética, las principales amenazas derivadas de cada uno de los problemas o factores que afectan a la biodiversidad en el Mediterráneo, así como sus causas y su importancia, con el fin de definir planes de acción derivados de las medidas más prioritarias o urgentes.

CAUSAS PRINCIPALES DE LA DEGRADACIÓN DEL LITORAL

Las características que presentan las costas españolas mediterráneas son de una gran diversidad morfológica - acantilados, playas sedimentarias, dunas consolidadas, llanuras diluviales de alto rendimiento agrícola -, unida a una presión turística e industrial dominante.

La porción terrestre del litoral ha sido objeto de una transformación radical en la mayor parte de la costa, impidiendo la acción natural de sus componentes ambientales. Además, cabe destacar la interconexión entre el mundo marino y el terrestre, no sólo desde el punto de vista natural sino desde la perspectiva socioeconómica.

El litoral mediterráneo español se encuentra con el siguiente balance, en cuanto a la degradación del litoral:

- Pérdida de recursos renovables.
- Eutrofización (localmente).
- Sobrepesca e impacto de las actividades pesqueras en hábitats y especies marinas.
- Alteración de la dinámica de los ecosistemas, que se traduce en una pérdida de la diversidad biológica y un proceso erosivo del litoral.
- Carencia de medios y mecanismos adecuados para el óptimo seguimiento del cumplimiento de la legislación vigente.

3.3.1. IMPACTO DE LA PESCA Y LA ACUICULTURA SOBRE LOS HÁBITATS Y ESPECIES DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN

PESCA

La creciente presión de la actividad humana sobre el entorno marino y costero subraya la importancia de integrar la dimensión de la conservación de la biodiversidad en las políticas de gestión de los recursos marinos, y en los acuerdos sobre la protección del entorno marino y costero y la pesca. La conservación y el uso sostenible de los ecosistemas marinos y costeros son fundamentales para la subsistencia de los pescadores y de las comunidades pesqueras. Así, aunque las políticas de pesca tienen una gran repercusión en la conservación de la biodiversidad y en el uso sostenible de los recursos biológicos, la Política Pesquera Comunitaria no ha alcanzado plenamente aún el objetivo de pesca sostenible. El logro de este objetivo requiere la aplicación de límites superiores de índices de explotación (tasas de mortalidad de pesca) y niveles mínimos de biomasa de las poblaciones, de manera que exista una elevada probabilidad de garantizar la viabilidad y sostenibilidad de la pesca en relación con una especie o grupo de especies. Una vez definido el índice de explotación máximo permitido para cada especie, deberá determinarse el mecanismo para mantenerlo por debajo del nivel crítico. Los instrumentos para limitar los índices de explotación deben definirse, según proceda, como niveles máximos de esfuerzo de pesca, como capturas totales admisibles o como combinaciones de estos dos instrumentos. La información estadística en el Mediterráneo español es muy pobre, aunque se puede afirmar que las poblaciones de especies pelágicas están siendo sobreexplotadas y algunas especies como el atún rojo (*Thunnus thynnus*) puede estar en los límites de explotación. En muchos casos, el desconocimiento de la cantidad de descartes generados puede también provocar fenómenos de sobreexplotación. Junto a la sobreexplotación de los recursos pesqueros, es necesario señalar el impacto de algunas artes de pesca sobre los ecosistemas litorales, especialmente la pesca de arrastre. Como conclusión general, se puede decir que para todos estos aspectos faltan estudios de impacto ambiental.

Entre los instrumentos existentes para la conservación, se encuentran tamaños de malla mayores, un sistema integral de zona de exclusión pesquera para proteger los lugares de desove y alevinaje, y modificaciones de los equipos para permitir que escapen los alevines y las especies que no son objetivo de pesca. Sin embargo, las medidas utilizadas deben adaptarse a los requerimientos locales.

IMPACTO DE LA PESCA SOBRE LOS HÁBITATS Y ESPECIES DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN				
PROBLEMA	AMENAZAS	CAUSAS	IMPACTO	IMPORTANCIA
Sobreexplotación de caladeros. Mejora de las tecnologías pesqueras (mayor probabilidad de capturas)	<ul style="list-style-type: none"> - Pérdida de recursos renovables a escala local y regional - Alteración del equilibrio de los ecosistemas 	<ul style="list-style-type: none"> - Búsqueda de mayor volumen de pesca extractiva 	Alto	Disminución de efectivos poblacionales. Agotamiento del recurso pesquero.
Eliminación de descartes y desechos de la evisceración del pescado (muy variables según las pesquerías)	<ul style="list-style-type: none"> - Riesgo de subestimación de capturas: fomento de sobreexplotación - Contaminación orgánica 	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de pesca inespecíficos: grandes volúmenes de capturas 	Alto	Alteración de las cadenas tróficas.
Capturas incidentales	<ul style="list-style-type: none"> - Mortalidad de especies no objetivo de la pesca - Efecto sobre especies protegidas 	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de pesca inespecíficos: interacción con especies protegidas 	Alto	Disminución de especies no objetivo.
Artes de pesca poco selectivos	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento en las capturas incidentales 	<ul style="list-style-type: none"> - Búsqueda de mayor volumen de pesca extractiva 	Alto	Riesgo de captura masiva de especies objetivo y especies no objetivo.
Utilización de artes de arrastre de fondo	<ul style="list-style-type: none"> - Alteración de ecosistemas bentónicos - Degradación de zonas de alevinaje y freza 	<ul style="list-style-type: none"> - Incumplimiento de la legislación - Desconocimiento de la distribución de los hábitats bentónicos 	Medio/alto	Destrucción de praderas de fanerógamas marinas y otras comunidades de interés. Alteración del ecosistema.
Pesca fantasma	<ul style="list-style-type: none"> - Capturas no estimadas - Aumento de los efectos de la sobreexplotación 	<ul style="list-style-type: none"> - Abandono y pérdida de aparejos 	Evaluación insuficiente	Riesgo de captura no evaluada de especies objetivo y no objetivo.
Escasa comunicación entre legisladores, sector pesquero y comunidad científica	<ul style="list-style-type: none"> - Incumplimiento de la legislación en vigor 	<ul style="list-style-type: none"> - Escasez de formación - Falta de foros de comunicación y bases de datos apropiadas y centralizadas 	Medio	Insuficiencia de datos en los que basar las actuaciones de gestión.

ACUICULTURA

La acuicultura, que está sufriendo un fuerte crecimiento y constituye una importante fuente de trabajo y diversificación de ingresos en el ámbito local, puede generar preocupaciones ambientales ante un desarrollo sin ordenación. Estas preocupaciones son principalmente de carácter estético, contaminación de las aguas costeras por nutrientes, transmisión de enfermedades a poblaciones naturales, contaminación genética de los hábitats y producción de residuos.

Los esfuerzos de investigación deben garantizar que no desaparecen recursos genéticos irremplazables por contaminación genética que afecte a las poblaciones autóctonas mediante hibridación o competencia. En este punto cabe considerar la integración de los objetivos del Convenio sobre la Diversidad Biológica en el sector de la política de pesca, lo que requiere medidas a tres niveles diferentes: la conservación y el uso sostenible de las poblaciones de peces, la protección de las especies no incluidas en las actividades pesqueras y la prevención de las repercusiones de la acuicultura en diferentes ecosistemas.

IMPACTO DE LA ACUICULTURA SOBRE LOS HÁBITATS Y ESPECIES DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN				
PROBLEMA	AMENAZAS	CAUSAS	IMPACTO	IMPORTANCIA
Presencia de instalaciones	- Alteración de los fondos marinos	- Ubicación inadecuada de las instalaciones	Medio	Alteración del equilibrio físico y biológico.
Utilización de piensos y aditivos	- Contaminación orgánica (eutrofización) - Contaminación química y entrada de nitrógeno y fósforo (eutrofización) - Aumento de la turbidez	- Optimización de la producción	Medio/alto	Alteración del equilibrio químico. Modificación de las cadenas tróficas. Alteración de hábitats.
Utilización de productos químicos y farmacéuticos	- Toxicidad - Introducción de agentes patógenos	- Optimización de la producción	Bajo	Alteración del equilibrio químico y biológico. Modificación de las cadenas tróficas. Alteración de hábitats.
Cultivo de especies exóticas y organismos genéticamente modificados	- Introducción de especies exóticas	- Introducción accidental por diversas causas	Medio	Alteración del equilibrio biológico, invasión del reservorio genético de las poblaciones silvestres.
Depósito de sedimentos en el fondo marino	- Transformación de los fondos marinos - Degradación de praderas de <i>Posidonia oceanica</i>	- Optimización de la producción	Medio/alto	Alteración de hábitats. Modificación de las cadenas tróficas.

3.3.2. IMPACTO DE LA CONTAMINACIÓN SOBRE LOS HÁBITATS Y ESPECIES DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN

Las aguas costeras son a menudo el destino final de contaminantes procedentes de ríos - cuyo origen se encuentra muy lejos de la zona costera -, vertidos urbanos e industriales directos de la costa, deposiciones atmosféricas y vertidos de barcos. Los principales contaminantes son materia orgánica, plaguicidas y fertilizantes, así como, metales pesados y otros compuestos químicos procedentes de vertidos industriales.

Los organismos marinos acumulan en sus tejidos gran parte de los contaminantes vertidos a la costa, en particular los compuestos orgánicos sintéticos. Esta bioacumulación va creciendo a lo largo de la cadena trófica, y puede llegar también a constituir una amenaza para la salud humana.

Las floraciones de algas y los vertidos de aceites en las zonas costeras se encuentran entre los principales problemas ambientales de estas zonas. Además cabe destacar los derrames accidentales procedentes de barcos, los cuales tienen una gran importancia en este tipo de contaminación.

IMPACTO DE LA CONTAMINACIÓN SOBRE LOS HÁBITATS Y ESPECIES DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN				
PROBLEMA	AMENAZAS	CAUSAS	IMPACTO	IMPORTANCIA
Ausencia de tratamiento de aguas residuales	<ul style="list-style-type: none"> - Eutrofización (crecimiento masivo de algas) - Alteración de zonas litorales - Efectos sobre la salud humana (aguas de baño) 	<ul style="list-style-type: none"> - Insuficiente control de áreas litorales - Incumplimiento parcial de la legislación vigente - Gran desarrollo urbanístico - Aumento estacional de la población costera 	Alto/medio	Pérdida de efectivos poblacionales y alteración de ecosistemas.
Vertidos incontrolados de origen terrestre de tipo industrial y agrícola	<ul style="list-style-type: none"> - Eutrofización (crecimiento masivo de algas) - Alteración de zonas litorales - Bioacumulación 	<ul style="list-style-type: none"> - Fuentes difusas de difícil localización (agricultura) - Fuentes puntuales de difícil localización (industrial) 	Alto	Bioacumulación de sustancias en la biota.
Emplazamiento inadecuado de emisarios	<ul style="list-style-type: none"> - Efectos sobre la salud humana (aguas de baño) - Daños a ecosistemas marinos y costeros 	<ul style="list-style-type: none"> - Incumplimiento de la legislación vigente sobre emplazamiento de emisarios submarinos - Insuficiente aplicación de la legislación de EIA 	Bajo	Pérdida de efectivos poblacionales y alteración de ecosistemas.
Contaminación del mar por lavado de barcos y bodegas	<ul style="list-style-type: none"> - Bioacumulación - Afecciones a espacios de interés natural 	<ul style="list-style-type: none"> - Incumplimiento parcial de la legislación vigente - Carencia de vigilancia costera 	Medio/alto	Pérdida de efectivos poblacionales y alteración de ecosistemas.
Contaminación del mar por transporte marítimo	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación por hidrocarburos (vertidos accidentales y tránsito habitual) - Contaminación acústica - Colisión 	<ul style="list-style-type: none"> - Tránsito intenso 	Medio	Pérdida de efectivos poblacionales y alteración de ecosistemas.

3.3.3. IMPACTO DEL TURISMO SOBRE LOS HÁBITATS Y ESPECIES DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN

El turismo está estrechamente ligado a la preservación de un medio ambiente sano, que es a su vez un elemento esencial del desarrollo turístico y contribuye a la sensibilización pública sobre ciertos aspectos de biodiversidad. Las políticas turísticas se formulan en el ámbito nacional y regional, y pueden tener un importante efecto en la biodiversidad y la sostenibilidad. Por una parte, el turismo ejerce una presión directa e indirecta - además de una amenaza - sobre la conservación de especies y hábitats y puede causar perturbaciones a la flora y fauna silvestres e incrementar la contaminación producida por diversas causas. Por otra parte, en muchas zonas el turismo sostenible es una fuente adicional de ingresos y empleo a nivel local, incentivando así la conservación de la naturaleza y la protección del medio ambiente.

El desarrollo sostenible en las zonas turísticas ha de reconciliar los intereses de la industria turística, la satisfacción de los turistas y la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica. Ante esta situación, es importante determinar en qué medida deben protegerse ciertas zonas sensibles de nuevas intervenciones humanas debidas al turismo, así como la capacidad de carga turística de ciertos hábitats y ecosistemas. También es pertinente comprender las limitaciones de un sistema de transferencia de recursos basado en los ingresos adicionales que un reducido número de turistas proporciona a la población local. En conclusión, deben fomentarse las actividades turísticas que contribuyen directa o indirectamente a la conservación y al uso sostenible de la diversidad biológica. Los sectores público y privado tienen también mucho que ganar del intercambio de mejores prácticas en este ámbito. Se debe alentar al sector privado a que aplique directrices y códigos de conducta con miras a un turismo sostenible.

IMPACTO DEL TURISMO SOBRE LOS HÁBITATS Y ESPECIES DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN				
PROBLEMA	AMENAZAS	CAUSAS	IMPACTO	IMPORTANCIA
Uso excesivo de los recursos hídricos	- Instalación de desaladoras - Intrusión marina en acuíferos	- Gran concentración de población en áreas localizadas	Medio/alto	Alteración y destrucción de hábitats.
Masificación de zonas litorales	- Ocupación del suelo en la costa - Pérdida de patrimonio natural	- Desarrollo urbanístico de gran impacto	Alto	Pérdida de diversidad paisajística.
Superación de capacidad de carga de los ecosistemas	- Fragmentación de hábitats - Agotamiento de los recursos renovables y de la capacidad de retroalimentación de los ecosistemas	- Turismo masificado y localizado en áreas concretas	Alto	Modificación de hábitats.
Infraestructuras inadecuadas en la costa	- Alteración de la dinámica litoral - Erosión costera	- Escaso conocimiento de la dinámica natural de los ecosistemas - Prioridad a los intereses económicos a corto plazo	Medio	Alteración y destrucción de hábitats.
Cambios en los usos del suelo	- Erosión costera	- Desarrollo urbanístico incontrolado	Alto	Alto impacto paisajístico.
Restauración inadecuada de algunas zonas litorales	- Alteración de la dinámica litoral	- Escaso conocimiento de la dinámica natural de los ecosistemas	Medio	Alteración de la dinámica natural del sistema. Revisión periódica de las actuaciones realizadas.
Regeneración inadecuada de algunas playas	- Destrucción de las comunidades bentónicas	- Escaso conocimiento de la dinámica natural de los ecosistemas - Prioridad a los intereses económicos a corto plazo (creación de playas para uso turístico)	Medio	Fragmentación y destrucción de hábitats.
Generación de residuos	- Contaminación de las aguas de baño	- Pérdida de efectivos poblacionales	Bajo	Perjuicios a la salud humana.
Pautas de comportamiento no compatibles con la conservación	- Alteración del paisaje - Afección a comunidades silvestres	- Falta de sensibilización ambiental	Medio	Pérdida de patrimonio natural y erosión costera.
Actividades recreativas no respetuosas con el entorno	- Molestias a las comunidades marinas - Contaminación acústica	- Falta de sensibilización ambiental - Inexistencia de legislación apropiada	Medio	Alteración del comportamiento de las especies.

3.3.4. IMPACTO DE LAS ESPECIES EXÓTICAS Y LAS ESPECIES INVASORAS SOBRE LOS HÁBITATS Y ESPECIES DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN

En los últimos años se han detectado en el Mediterráneo un total de 131 especies exóticas – moluscos, decápodos, peces, algas y fanerógamas marinas-. La especie más estudiada ha sido *Caulerpa taxifolia*, para la cual se ha analizado la naturaleza y escala del daño ambiental producido, incluyendo los aspectos económicos y la gestión sobre su erradicación.

Todos los datos apuntan a que en un futuro cercano, el impacto producido por las especies invasoras va a ir en aumento, dada la mayor facilidad de transporte. En este sentido, junto a un mayor conocimiento de las especies introducidas y su impacto sobre los ecosistemas, se debe trabajar especialmente en el estricto control de las vías de acceso de estas especies, poniendo especial énfasis en las aguas de lastre.

Respecto a la investigación sobre especies invasoras, se debería hacer especial hincapié en los impactos a escala genética intra- e interespecíficos y a las consecuencias funcionales y de actuación que afectan a las poblaciones, especies, hábitats y ecosistemas. En conclusión, la variedad genética de las especies nativas representa una prioridad de estudio.

La valoración económica del impacto de estas especies sobre los ecosistemas se debería calcular en función de los datos obtenidos de los beneficios y servicios causados por la erradicación y control.

IMPACTO DE LAS ESPECIES EXÓTICAS Y ESPECIES INVASORAS SOBRE LOS HÁBITATS Y ESPECIES DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN				
PROBLEMA	AMENAZAS	CAUSAS	IMPACTO	IMPORTANCIA
Introducción de especies	<ul style="list-style-type: none"> - Alteración del equilibrio de los ecosistemas y de la dinámica poblacional - Competencia con especies autóctonas - Tropicalización - Cambios en la composición y riqueza de especies 	<ul style="list-style-type: none"> - Transporte marítimo, aguas de lastre, acuicultura, coleccionismo, etcétera - Incumplimiento de la legislación vigente - Alta movilidad: transporte de especies muy facilitado 	Medio	Regresión de especies autóctonas y destrucción de hábitats. Perjuicios económicos.

3.3.5. HÁBITATS Y ESPECIES DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN

La pérdida de biodiversidad y paisaje es la consecuencia final de un deterioro generalizado de la zona costera. Por ello, su análisis pasa por establecer los nexos entre las actividades humanas y una gestión inadecuada de la costa desde un punto de vista ambiental.

La extracción de arena próxima a la costa, la construcción de puertos y espigones, así como las actividades de drenaje relacionadas con el mantenimiento de los puertos, pueden afectar al equilibrio de los ecosistemas y al balance natural de los sedimentos, lo que modifica la dinámica costera dando lugar a procesos erosivos. Otras modificaciones físicas de origen antrópico, tales como puertos e instalaciones deportivas, reducen la superficie de los hábitats naturales, principalmente marismas y dunas.

El uso de energías alternativas, fundamentalmente la energía eólica es de interés en las zonas costeras. Este tipo de energía, puede plantear problemas por la ocupación de amplias extensiones de suelo, razones estéticas, ruido, impacto sobre la fauna, y por la preocupación creciente respecto a los campos electromagnéticos.

El uso turístico de la costa, con un crecimiento exponencial, genera trabajo e ingresos, no sólo para las empresas directamente relacionadas con el sector sino para suministradores e industrias. Por sus características de estacionalidad, pueden generar problemas en el uso sostenible de los recursos hídricos, así como de producción de residuos, rentabilidad de las infraestructuras de gestión de los vertidos, y en general, de planificación territorial.

La pesca costera está en declive debido principalmente a la sobreexplotación, lo que ha inducido a un creciente deterioro de los hábitats costeros, y a un abandono de la actividad tradicional, cambiando la "imagen" local, precisamente la que constituía el atractivo turístico, lo que añade a la preocupación ambiental una componente socioeconómica de gran interés.

Finalmente, ciertas actividades vinculadas a la navegación recreativa también influyen en la reducción de los recursos y en la calidad de los hábitats marinos. Los efectos negativos derivados vuelven a repercutir no sólo en la biodiversidad sino en el sector pesquero tradicional.

Una vez analizados los distintos factores que inciden sobre la biodiversidad, se presentan a continuación, las principales amenazas que agravan los problemas analizados con anterioridad sobre las especies y los hábitats de interés para la conservación:

- Marco legal e institucional incompleto.
- Escasa consideración de diversidad marina en las políticas sectoriales.
- Necesidad de estandarizar metodologías y protocolos con relación al estudio de la biodiversidad marina.
- Falta de financiación para proyectos de investigación y medidas de gestión.
- Información dispersa y escasa (desconocimiento importante de la biodiversidad en el Mediterráneo).
- Necesidad de un mayor grado de coordinación de instituciones y agentes implicados en la gestión y conservación del medio marino y costero.

IV. PRIORIDADES PARA LA ACCIÓN

El análisis de la situación actual ha permitido poner de manifiesto los principales factores que afectan a la biodiversidad en el Mediterráneo, así como los problemas específicos derivados de cada uno de ellos, su importancia e impacto. En función de esta información se proponen diversas prioridades de acción, con distintas escalas de aplicación. Algunas de estas acciones ya están en curso, siendo importante reforzar su aplicación, mientras que muchas otras interaccionan entre sí. El conjunto de prioridades para la acción se ordena en función de su importancia dentro de cada uno de los sectores con incidencia en la biodiversidad marina y costera del Mediterráneo. Con respecto a este conjunto de prioridades para la acción, se proponen algunos Planes de Acción Nacionales para aquellas acciones más urgentes.

En todos los casos, es fundamental determinar y examinar los mecanismos existentes para facilitar el intercambio de información pertinente entre los distintos agentes implicados en las acciones propuestas. En este sentido, una de las acciones más urgentes, de carácter general, es la creación de una base de datos centralizada con información de todos los sectores con incidencia sobre la diversidad biológica en el Mediterráneo. Es muy importante también, para el establecimiento de estas acciones prioritarias, así como de los correspondientes planes de acción derivados de las mismas, la existencia de incentivos económicos y sociales que tengan efectos positivos en la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica, tales como subvenciones, impuestos y derechos, ya que pueden tener considerables efectos sobre la biodiversidad y, en algunos casos, pueden utilizarse como instrumentos para modificar, o mantener si se consideran sostenibles, modelos de producción y consumo de los recursos naturales. De esta forma, se debe contribuir a la viabilidad social y económica de los sistemas de apoyo a la biodiversidad, reforzando así la capacidad de los organismos responsables de la conservación y uso sostenible de la misma. También es fundamental que en todas las acciones que se emprendan se integren en mayor medida las prácticas de evaluación de impacto ambiental. Las prioridades de acción establecidas, así como los planes de acción, deben estar en todo momento coordinados con las estrategias de actuación de países terceros, garantizando la coherencia entre ellos y con los respectivos objetivos de conservación de la biodiversidad de los distintos países. Es fundamental apoyar el desarrollo de una cooperación mundial con terceros países que aborde, en particular, el uso sostenible y la gestión de la biodiversidad en economías en transición, así como en las economías emergentes y en desarrollo.

4.1. Impacto de la pesca y la acuicultura sobre los hábitats y especies de interés para la conservación.

Acción Prioritaria 1	Análisis del impacto de las pesquerías de arrastre sobre los fondos marinos, especialmente las praderas de <i>Posidonia oceanica</i> y fondos maërl.
Justificación	Los fondos marinos, y concretamente las praderas de <i>Posidonia oceanica</i> y fondos maërl, constituyen hábitats con elevados índices de biodiversidad y son claves para muchas especies y el funcionamiento general de los ecosistemas. Las praderas de <i>Posidonia oceanica</i> están consideradas como hábitats prioritarios dentro de la Directiva 92/43/CEE. Numerosos estudios señalan una relación entre el grado de protección de las praderas u otros hábitats y el grado de conservación de las mismas. Son hábitats especialmente sensibles a las artes pesqueras de arrastre que tienen un efecto claro aunque no totalmente evaluado a escala general y que constituyen el principal factor de degradación de estos hábitats.
Descripción	Las praderas de fanerógamas marinas en el Mediterráneo están constituidas mayoritariamente por <i>Posidonia oceanica</i> , que se sitúa hasta profundidades de 40 m. Hasta ahora el impacto de las actividades de arrastre sobre estos hábitats se había estudiado principalmente en el área de Murcia y Alicante, donde hasta un 40% de la <i>Posidonia oceanica</i> parece estar degradada por esta actividad. El conocimiento de los efectos de las artes de arrastre sobre otros hábitats, como los fondos maërl, es mucho más escaso. Es necesario, por tanto, tener un mayor conocimiento de la distribución de <i>Posidonia oceanica</i> , y de otros hábitats - fondos maërl - así como de los impactos de las actividades pesqueras sobre los mismos para tener una idea del efecto general sobre la diversidad de los fondos marinos.
Finalidades/ Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> -Distribución de fondos marinos más amenazados (cartografía detallada). -Identificación de zonas más amenazadas y zonas mejor conservadas. -Seguimiento de los efectos de las pesquerías sobre <i>Posidonia oceanica</i>. -Aplicación estricta de la legislación. -Evaluación de medidas correctoras para minimizar el impacto. -Aumento de las medidas de protección, como arrecifes artificiales, en determinadas áreas.
Responsabilidad	Ministerio de Medio Ambiente; MAPA, CCAA, Sector Pesquero, MCYT (IEO, CSIC), Universidades y Centros de Investigación.
Prerrequisitos necesarios para la implementación	<ul style="list-style-type: none"> -Acuerdos entre las distintas instituciones. -Recopilación de la información ya existente sobre afecciones y distribución de <i>Posidonia oceanica</i> y otros hábitats bentónicos.
Apoyo necesario	<ul style="list-style-type: none"> -Financiación para investigar la distribución de fondos marinos y preparación de cartografía. -Colaboración con el sector pesquero.

Acción Prioritaria 2	Evaluación y reducción del impacto general de las actividades pesqueras sobre el medio marino
Justificación	Las actividades pesqueras constituyen un impacto muy importante sobre la biodiversidad marina, ya sea directo (captura de especies no objetivo, destrucción de hábitats, contaminación), como indirecto (alteración del equilibrio del ecosistema). En muchos casos, aunque este impacto se conoce, no se tienen suficientes datos para evaluar su verdadero alcance. Una pesca sostenible es básica para mantener el recurso en el futuro, y los distintos sectores que dependen de él. La conservación de la diversidad marina y la sostenibilidad de las actividades pesqueras están íntimamente relacionadas.
Descripción	Se podría trabajar a varios niveles: -Recopilación y centralización de la información ya existente. Cooperación. Campañas de información. -Seguimiento de la aplicación de la legislación vigente. -Investigación de los efectos de diversas actividades y artes de pesca sobre la diversidad biológica en el Mediterráneo.
Finalidades/ Objetivos	-Paro, de forma general, la creciente sobreexplotación de los recursos pesqueros y la alteración de los ecosistemas costeros y marinos, y de aguas profundas. -Establecimiento de nuevas medidas técnicas encaminadas específicamente a reducir los descartes y capturas incidentales. -Identificación de áreas con mayor presión pesquera y amenazas para la diversidad biológica. Establecer medidas de control en dichas áreas -Designación de áreas en las que se prohíban las redes de arrastre de fondo y las artes de arrastre semejante a las que actúan en fondo. -Mejora de las estadísticas sobre capturas incidentales de los distintos artes de pesca. Mayor disponibilidad de información. Banco de datos permanente, actualizado y centralizado. -Desarrollo de líneas de investigación I+D sobre el impacto medioambiental de la pesca. Promover el enfoque ecosistémico para el uso sostenible de los recursos vivos marinos y costeros, incluyendo la identificación de interacciones, y para evaluar los efectos sobre los componentes de la diversidad biológica y el ecosistema. -Promoción de la adopción y aplicación de un código de buenas prácticas de pesca. -Establecimiento de programas de certificación de pesca sostenible. -Seguimiento de la aplicación de la legislación. -Aumento de las campañas de información y sensibilización.
Responsabilidad	MIMAM, MAPA, CCAA, MCYT (IEO).
Prerrequisitos necesarios para la implementación	-Cooperación entre los distintos agentes implicados (mayor cooperación entre los sectores encargados de la conservación y los sectores encargados de la gestión pesquera). -Recopilación de la información previa.
Apoyo necesario	- Financiación de programas de investigación. - Financiación de campañas de información.

<i>Acción Prioritaria 3</i>	Evaluación y minimización de las consecuencias de la acuicultura en la diversidad biológica marina y costera
Justificación	Las actividades acuícolas han aumentado de forma continuada en los últimos años, especialmente en lo referido al cultivo y engorde de peces marinos (i.e. atún rojo). El carácter localizado y muy intensivo de estas actividades hace que puedan tener un impacto negativo sobre la diversidad biológica en zonas litorales tanto por la entrada de diversos contaminantes, nutrientes y patógenos, como por la posible liberación de especies foráneas que alteren el equilibrio de los sistemas. No obstante, una acuicultura bien gestionada puede tener consecuencias favorables sobre la diversidad al reducir la presión de las actividades pesqueras. En cualquier caso, y dado el gran auge de esta actividad y su posible impacto, su instalación y funcionamiento deben estar suficientemente controlados.
Descripción	Las actividades dentro de esta acción prioritaria deben estar encaminadas a un seguimiento de las instalaciones acuícolas tanto de forma localizada, caso por caso, como con carácter general para estimar impactos acumulados, con relación a sus efectos sobre la diversidad biológica. La actividad acuícola, con unas perspectivas de crecimiento muy importantes en el futuro, debe desarrollarse en sinergia con otros sectores (turismo, conservación de la naturaleza, etcétera).
Finalidades/ Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación de las consecuencias de la acuicultura en la diversidad biológica marina y costera, y promover técnicas que minimicen los impactos negativos, como es la ocupación de zonas sensibles (i.e. zonas intermareales). - Promoción de aplicación de código de buenas prácticas acuícolas. - Programas de certificación de acuicultura sostenible. - Sometimiento de instalaciones acuícolas a EIA. - Promoción de líneas de investigación I+D para evaluar el impacto medioambiental de la acuicultura.
Responsabilidad	MIMAM, MAPA, CCAA, MCYT (IEO).
Prerrequisitos necesarios para la implementación	<ul style="list-style-type: none"> - Colaboración entre los distintos sectores implicados. - Campaña de información sobre requerimientos y ventajas de una acuicultura sostenible.
Apoyo necesario	<ul style="list-style-type: none"> - Financiación (ayudas, subvenciones) a instalaciones acuícolas con sistemas de gestión ambiental y bajo impacto sobre el medio. - Financiación de campañas de información.

4.2. Impacto de la contaminación sobre los hábitats y especies de interés para la conservación.

Acción Prioritaria 1	Evaluación y minimización del efecto de contaminación proveniente de diversas fuentes sobre la biodiversidad marina
Justificación	La contaminación constituye un grave problema en un mar semicerrado como es el Mediterráneo. El carácter oligotrófico de este mar incide, además, en un mayor impacto de los procesos de eutrofización como consecuencia de la entrada de materia orgánica y nutrientes. Las fuentes de contaminación son, además, muy diversas: contaminación industrial, aguas residuales urbanas, actividades agrícolas, vertidos de origen terrestre, desde buques etcétera. A pesar de que existe una base legal para el control de las actividades potencialmente contaminantes, el conocimiento de puntos de contaminación y las cargas de contaminantes es escaso, no existiendo una base de datos centralizada sobre este aspecto. La contaminación atmosférica tiene, además, un efecto claro sobre el incremento del efecto invernadero y otros procesos asociados al cambio climático, con graves implicaciones en el Mediterráneo.
Descripción	Las actuaciones en relación con el análisis de la contaminación deben enfocarse al establecimiento de una base de datos de los puntos de mayor contaminación, así como los elementos contaminantes para establecer áreas de riesgo y poder llevar a cabo medidas correctoras. Además, debe existir un mecanismo que detecte procesos de contaminación concretos y permita realizar las actuaciones necesarias en el menor tiempo posible.
Finalidades/ Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> -Identificación de zonas o puntos más graves de contaminación en el Mediterráneo español, así como tipo y cantidades de contaminantes. -Análisis periódico del impacto de la contaminación – bioacumulación, impactos directos - sobre especies marinas protegidas. Identificación de áreas de riesgo. -Impulso de las mejores técnicas disponibles. -Desarrollo de incentivos fiscales por buenas prácticas industriales para minimizar la contaminación marina. -Aplicación de la Directiva IPPC (Ley 16/2002 de prevención y control integrados de la contaminación), de la Directiva 2000/60/CE por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, de la Directiva 91/271/CEE sobre tratamiento de las aguas residuales urbanas, en su versión modificada por la Directiva 98/15/CE, de la Directiva 76/464/CEE sobre vertido de sustancias peligrosas, y posteriores modificaciones, y de la Directiva 91/676/CEE sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en agricultura. -Seguimiento de Convenios Internacionales sobre contaminación marina. -Seguimiento de planes generales de control de la contaminación (Plan Nacional de Contingencia/ Plan Nacional de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales). -Establecimiento de un operativo de respuesta ambiental contra contaminación marina enfocado tanto a la prevención como a la intervención directa - red de seguimiento, sistema de detección, por satélite en el caso de grandes vertidos, y mecanismos de intervención -. Coordinación entre distintas administraciones y centros para lograr una respuesta lo más rápida y eficaz posible.
Responsabilidad	MIMAM, MCYT, MAPA, Ministerio de Fomento, CCAA, Universidades y Centros de Investigación (INTA, ESA), Asociaciones Empresariales.
Prerrequisitos necesarios para la implementación	<ul style="list-style-type: none"> Coordinación entre los distintos sectores implicados. Centralización y seguimiento de la información. Disponibilidad de equipos de seguimiento y detección de la contaminación tanto en áreas costeras como marinas.
Apoyo necesario	Financiación personal y material para seguimiento de la contaminación.

4.3. Impacto del turismo sobre los hábitats y especies de interés para la conservación.

<i>Acción Prioritaria 1</i>	Regulación del impacto del turismo sobre la diversidad biológica costera y marina en el Mediterráneo
Justificación	El litoral mediterráneo representa un área con grandes presiones turísticas. Cerca del 70% de los 45 millones de visitantes extranjeros anuales tienen por destino la costa, además de la enorme presión urbanística. Las actividades turísticas relacionadas con la naturaleza - ecoturismo, turismo rural o de aventura - han tenido un gran auge en los últimos años, afectando también al medio marino - buceo, observación de cetáceos, deportes náuticos -. Todos estos factores, si no cuentan con mecanismos de regulación apropiados, pueden generar importantes impactos sobre la diversidad biológica y su conservación: fragmentación y destrucción de hábitats, contaminación (química, acústica), introducción de especies, sobreexplotación de recursos hídricos (reducción de niveles de acuíferos costeros, fenómenos de intrusión marina).
Descripción	Las acciones en este campo deben aplicarse a varios niveles: local, regional y nacional. Por un lado, es fundamental establecer un plan de regulación del turismo en el Mediterráneo, con objetivos comunes, y coordinado con las actuaciones que se vayan a realizar en la costa. A escala regional y local, las campañas de información ambiental son básicas, tanto a la población turística como a la población local. La percepción de los ecosistemas marinos costeros y litorales como bienes naturales debe fomentarse.
Finalidades/ Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> -Aplicar programas integrales de planificación y gestión de zonas costeras - planificación del entorno terrestre y marino, transporte marítimo, infraestructura costera y repercusiones de las actividades agrícolas, industriales y pesqueras). -Promoción de proyectos pilotos de gestión integrada de costas (CAMP). -Aplicación estricta de la legislación. -Revisión y aplicación de herramientas de regulación turística: <i>Programa de Turismo Sostenible</i> (1998), Ministerio de Economía y Hacienda y Ministerio de Medio Ambiente, estructurado en cinco programas, <i>Iniciativa Touroperador para el desarrollo del Turismo Sostenible</i> (PNUMA, UNESCO y OMT), <i>Carta europea del turismo sostenible en Espacios Naturales Protegidos</i> (UE). -Regulación de las actividades turísticas, especialmente aquellas con impacto directo sobre las especies y los hábitats - observación de cetáceos, buceo, deportes náuticos -. -Campañas de información y educación ambiental. -Creación de Centros de Interpretación del Medio Marino.
Responsabilidad	MIMAM, Ministerio de Economía, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, CCAA, Administración Local, Empresas del Sector Turístico, ONG.
Prerrequisitos necesarios para la implementación	<ul style="list-style-type: none"> -Colaboración entre los distintos agentes implicados. -Aplicación de la legislación vigente.
Apoyo necesario	<ul style="list-style-type: none"> -Financiación de campañas de información. -Fomento de actividades turísticas sostenibles.

4.4. Impacto de las especies exóticas e invasoras sobre los hábitats y especies de interés para la conservación.

Acción Prioritaria 1	Control y reducción del impacto de especies exóticas e invasoras sobre la diversidad biológica en el Mediterráneo
Justificación	La aparición y proliferación de especies exóticas puede constituir una grave amenaza para la conservación de la diversidad biológica. Diversas especies, altamente competitivas, pueden desplazar a otras, modificando el equilibrio de los ecosistemas con consecuencias difícilmente predecibles pero que muchas veces pueden afectar incluso a la salud humana. Según el Convenio sobre la Diversidad Biológica, las especies invasoras constituyen la segunda gran amenaza (tras la destrucción de hábitats) para la conservación de especies. Actualmente, con la facilidad de los medios de transporte, resulta muy fácil la llegada “no natural” de nuevas especies que en muchos casos no son detectadas hasta que sus efectos alcanzan consecuencias graves en los ecosistemas
Descripción	Están apareciendo otras muchas especies invasoras que es necesario estudiar y controlar, aunque la especie invasora más estudiada y una de las más preocupantes en el Mediterráneo es la <i>Caulerpa taxifolia</i> , que compite con la <i>Posidonia oceanica</i> . <i>Caulerpa taxifolia</i> está controlada en el litoral mediterráneo español, y existe un dispositivo para el seguimiento de sus poblaciones y posible erradicación.
Finalidades/Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> -Mantenimiento de los programas de control de especies ya introducidas (como <i>Caulerpa taxifolia</i>) y erradicación en aquellos lugares donde sea posible. Seguimiento permanente. -Vigilancia de otras posibles vías de entrada de especies: <ul style="list-style-type: none"> -Vigilancia y control de aguas de lastre. -Vigilancia de transporte y comercio de especies. -Aplicación y actualización de la legislación. -Identificación de directrices y procedimientos propuestos y existentes en los instrumentos legales, para contrarrestar los efectos adversos de la introducción de especies y genotipos exóticos que amenacen ecosistemas, hábitats y especies. -Campañas de información y concienciación. -Desarrollo de estrategias para el control de especies exóticas. -Estudios sobre los posibles efectos futuros de especies ya introducidas pero con escasa repercusión actual.
Responsabilidad	MIMAM, Ministerio de Economía, CCAA, Mº de Fomento.
Prerrequisitos necesarios para la implementación	<ul style="list-style-type: none"> -Coordinación entre las distintas administraciones implicadas. -Sensibilización pública.
Apoyo necesario	<ul style="list-style-type: none"> -Financiación de campañas, equipos y personal para el control de <i>Caulerpa taxifolia</i> y otras especies. -Financiación de estudios de otras especies introducidas.

4.5. Hábitats y especies de interés para la conservación.

Acción Prioritaria 1	Identificación y declaración de nuevas zonas marinas y costeras protegidas en el Mediterráneo
Justificación	Las áreas en las que determinadas actividades están reguladas en el Mediterráneo, independientemente de la figura de protección a la que se acojan, suelen presentar un estado de conservación y unos procesos de recuperación muy favorecidos. El proceso de designación de nuevas áreas protegidas es continuo, lo que proporciona un mejor y más detallado conocimiento del estado de conservación de hábitats y especies y las amenazas sobre los mismos.
Descripción	El conjunto de actuaciones enmarcadas en esta actuación prioritaria deben estar dirigidas por un lado al mejor conocimiento de los hábitats marinos - distribución y estado de conservación – y, por otro, a la declaración de nuevas áreas protegidas con el fin de establecer una red coherente y sólida en el Mediterráneo occidental. Los trabajos de conservación deben también considerar hábitats y especies fuera de zonas protegidas, así como el establecimiento de corredores. Es también muy importante en este sentido y, especialmente en un medio como es el medio marino, el establecimiento de áreas protegidas transfronterizas. La importancia de las evaluaciones y el intercambio de información, es puesta de manifiesto por la naturaleza transfronteriza de numerosos procesos ecológicos, la interdependencia de los ecosistemas, el comportamiento migratorio de diversas especies silvestres, y la necesidad de colaboración internacional para mantener el patrimonio genético debido, además, al carácter también transfronterizo de numerosas presiones y amenazas que se ciernen sobre la biodiversidad.
Finalidades/Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> -Promoción de la declaración legal de áreas protegidas marinas y costeras según la legislación vigente. Establecimiento y gestión de zonas protegidas marinas y costeras, así como otras áreas de gestión restringida, facilitando la investigación en éstas y el seguimiento de actividades relacionadas con su valor y sus efectos. -Designación de Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM). -Designación de zonas marinas de la Red Natura 2000 y las medidas de gestión afines antes de 2004. -Planificación espacial e integrada de las áreas protegidas marinas - mecanismos de seguimiento, control y vigilancia -. -Establecimiento de áreas protegidas de carácter transfronterizo, especialmente con Marruecos. Acuerdos de cooperación.
Responsabilidad	MIMAM, MCYT (IEO, CSIC), CCAA, Ministerio de Asuntos Exteriores y MAPA.
Prerrequisitos necesarios para la implementación	<ul style="list-style-type: none"> -Coordinación entre los distintos agentes implicados. -Aplicación de la legislación vigente. -Centralización e intercambio de información para establecer nuevas áreas designables.
Apoyo necesario	<ul style="list-style-type: none"> -Apoyo institucional. -Nuevas vías de financiación para las diversas actividades en nuevas áreas designadas.

Acción Prioritaria 2	Fomento de la investigación sobre la diversidad biológica en el Mediterráneo y sus principales amenazas
Justificación	A pesar de que son muchos los estudios realizados, el medio marino, especialmente a partir de una determinada profundidad, es aún muy desconocido, al igual que las especies de menor tamaño. De muchas de estas especies se desconoce su ciclo biológico, así como su distribución y abundancia. El conocimiento de las especies es fundamental para desarrollar planes de acción y actuaciones de conservación. Algo similar puede decirse de los hábitats de los que, incluso los más conocidos - praderas <i>Posidonia oceanica</i> , fondos maërl, o fondos coralígenos -, la información es escasa con respecto a su distribución, estado e impacto debido a las principales amenazas. Un correcto conocimiento de estas características permitirá designar y gestionar zonas protegidas con mayor eficacia.
Descripción	El conjunto de acciones se dirige a fomentar la investigación de carácter aplicado, para que pueda servir de herramienta para la gestión y conservación de la diversidad biológica.
Finalidades/ Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> -Elaboración de mapas de distribución de especies y hábitats. -Cartografiado de hábitats bentónicos (proyectos tales como el proyecto <i>ESPACE</i>): distribución y estado de conservación. -Inventario actualizado de hábitats y especies marinas del Mediterráneo. -Determinación de áreas de alta diversidad biológica con la mayor precisión posible. -Mayor conocimiento de hábitats marinos, además de praderas <i>Posidonia oceanica</i>, tales como fondos coralígenos o fondos maërl: distribución, estado de conservación, características, comunidades asociadas, amenazas. -Estudio intensivo de diversas especies amenazadas, incluidas en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, de las que todavía no existe suficiente información, tales como <i>Patella ferruginea</i>, <i>Dendropoma petraeum</i>, <i>Astroides calycularis</i>, <i>Pinna nobilis</i>, incluyendo su cartografiado y censo, su abundancia, conocimiento de su biología, estudio genético. -Estudios de especies emblemáticas del medio marino - cetáceos y tortugas marinas. Establecimiento de rutas de migración, áreas de especial interés para su conservación, marcaje de tortugas marinas - coordinación y base de datos centralizada -. Algunas de estas actividades están ya en marcha, como el establecimiento de áreas de especial interés para cetáceos o un estudio específico sobre genética e interacción con pesquerías del delfín mular (<i>Tursiops truncatus</i>).
Responsabilidad	MIMAM, CCAA, MCYT (EIO, CSIC), Universidades y Centros de Investigación, MAPA
Prerrequisitos necesarios para la implementación	<ul style="list-style-type: none"> -Recopilación de la información previa. -Coordinación entre distintas instituciones. -Desarrollo de la investigación en áreas protegidas.
Apoyo necesario	Financiación para investigación - personal, formación, barcos, equipos de campo y laboratorio, cartografía, etc. -.

Acción Prioritaria 3	Desarrollo de estrategias de seguimiento e inventariación de la biodiversidad marina y costera
Justificación	A pesar de que existe numerosa información, especialmente para algunos hábitats y especies, y que es previsible que dicha información siga aumentando en el futuro, los conocimientos actuales - inventarios, información sobre especies - no están consolidados y centralizados para facilitar su manejo, y no se emplean lo suficiente para el desarrollo de estrategias de conservación y seguimiento del estado de la biodiversidad marina y costera.
Descripción	La idea básica es coordinar la información ya existente y establecer directrices para optimizar la adquisición de nueva información sobre hábitats y especies que tenga una aplicación lo más eficaz posible en su conservación. Las acciones de conservación deben articularse en un plan general coordinado sobre la biodiversidad, especialmente en un medio tan interconectado y dinámico como el medio marino.
Finalidades/ Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> -Desarrollo de un mecanismo para actualizar regularmente la información y bases de datos existentes sobre biodiversidad marina y costera. -Desarrollo de bioindicadores para estimar los cambios en los hábitats marinos y costeros; algunos de estos bioindicadores, como superficie de praderas de fanerógamas, ya están definidos. (Veáse prioridades generales: desarrollo de indicadores). -Desarrollo de prioridades de actuación para hábitats marinos y costeros. -Centralización y coordinación de la información. Creación de una base de datos accesible y actualizada. Inventario general de hábitats y especies marinas y costeras. Base de datos actualizada con estado y variación de los bioindicadores.
Responsabilidad	MIMAM, MCYT (IEO, CSIC), MAPA, CCAA, Universidades y Centros de Investigación.
Prerrequisitos necesarios para la implementación	<ul style="list-style-type: none"> -Coordinación entre los distintos agentes implicados. -Disponibilidad de grupos científicos especializados con equipamiento adecuado. -Apoyo Institucional.
Apoyo necesario	<ul style="list-style-type: none"> -Financiación para crear un inventario nacional centralizado accesible e interactivo. -Financiación para investigación.

Acción Prioritaria 4	Desarrollo de Planes de Acción para las especies incluidas en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas
Justificación	La inclusión de especies en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas implica que deben ser desarrollados planes de acción para cada especie. La información obtenida para cada especie (veáse acción prioritaria 2) es básica para elaborar planes de acción eficaces con una sólida base científica. A su vez, es deseable una coordinación entre estos planes para obtener una estrategia general de gestión y conservación de la biodiversidad (veáse acción prioritaria 3).
Descripción	El conjunto de actividades debería dirigirse al establecimiento de diversos planes de acción para, al menos, las especies más amenazadas (en peligro de extinción, sensibles a la alteración de su hábitat, y vulnerables). Debido a las amplias áreas de distribución de muchas de estas especies se podrían desarrollar estrategias de conservación para coordinar los esfuerzos y actuaciones de las distintas Administraciones Autonómicas. Así como la recopilación de la información, que compete en mayor medida a los centros de investigación y universidades. La protección de las especies y la coordinación de las actuaciones es responsabilidad de las Administraciones competentes.
Finalidades/ Objetivos	<p>-Desarrollo de planes de acción - recuperación, conservación - para distintas especies empleando la información existente. Algunas especies posibles son: <i>Patella ferruginea</i> (muy prioritaria, ya que se encuentra en peligro de extinción y se sabe poco sobre la especie), <i>Asterina pancerii</i>, <i>Pinna nobilis</i>, <i>Dendropoma petraeum</i>, o <i>Astroides calycularis</i> de las que también existe poca información. Otras especies, de las que existe más información, para las que es aconsejable el desarrollo de planes de acción son tortugas marinas (<i>Caretta caretta</i>), y cetáceos (<i>Tursiops truncatus</i>), existe abundante información fruto de un reciente proyecto sobre su estado y principales amenazas.</p> <p>-Desarrollo de estrategias de conservación que coordinen las acciones de conservación para aquellas especies con áreas de distribución amplias que competen a varias CCAA.</p> <p>-Análisis de otras especies para estudiar su situación y, en función de ésta, proponer su inclusión en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Posibles candidatos podrían ser especies grandes, longevas de crecimiento lento y escaso potencial reproductor – gorgonias, corales madreporarios (<i>Cladocora caespitosa</i>), moluscos bivalvos (<i>Spondylus gaederopus</i>), grandes esponjas o endemismos de determinadas zonas, tales como el Estrecho de Gibraltar o Mar de Alborán.</p> <p>-Campañas de información. Divulgación de los planes de acción y la importancia de las especies protegidas.</p>
Responsabilidad	MIMAM, CCAA, MCYT (IEO, CSIC), MAPA.
Prerrequisitos necesarios para la implementación	<p>-Cumplimiento de la legislación vigente en materia de protección.</p> <p>-Coordinación entre los distintos agentes implicados (desarrollo de estrategias de conservación).</p>
Apoyo necesario	<p>-Apoyo institucional.</p> <p>-Recopilación de información previa.</p>

Acción Prioritaria 5	Medidas para la conservación de <i>Posidonia oceanica</i>
Justificación	El hábitat que constituyen las praderas de <i>Posidonia oceanica</i> , considerado prioritario en la Directiva 92/43/CEE, es lo suficientemente importante y emblemático en el Mediterráneo como para que sea necesario el desarrollo específico de un plan de acción para su conservación. El estado de conservación de este hábitat tiene, además, importantes implicaciones para el funcionamiento de los ecosistemas marinos litorales, al constituir un área de alta biodiversidad y ser zona de cría y refugio de numerosas especies. Existe, por otro lado, numerosa información sobre este hábitat - distribución, estado, composición -, y sus factores de amenaza, pero relativamente dispersa, que es necesario centralizar y articular en un plan de acción. Este plan incorporaría las actividades incluidas en la acción prioritaria 1 del sector pesquero y acuícola (efecto de las pesquerías de arrastre). Un hábitat con una distribución tan amplia y sometido a amenazas muy diversas requiere de un plan de acción general que coordine las distintas acciones sectoriales.
Descripción	El plan de acción se centra en <i>Posidonia oceanica</i> , por su importancia y carácter emblemático. No obstante, la recogida de nueva información necesaria para las acciones de conservación (distribución más detallada, zonas de mayor amenaza...) puede hacerse extensible también a otros hábitats bentónicos menos conocidos. En el desarrollo de este plan de acción debe recopilarse la información ya existente (muy abundante), poner de manifiesto vacíos de información en función de los objetivos propuestos, y establecer nuevas campañas de investigación para cubrir esos vacíos.
Finalidades/Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> -Desarrollo de plan de acción para <i>Posidonia oceanica</i> coordinado en todo el litoral Mediterráneo: estado de conservación, principales amenazas, acciones de conservación y recuperación (localizadas y generales). -Establecimiento de mecanismos de divulgación: información, educación y sensibilización del público sobre la importancia de <i>Posidonia oceanica</i> y su ecosistema asociado. -Estudio de factores de amenaza sobre <i>Posidonia oceanica</i> menos conocidos, tales como efecto de amarres, regeneración de playas, extracción de áridos, contaminación orgánica, entre otros.
Responsabilidad	MIMAM, CCAA, MCYT (IEO, CSIC), MAPA.
Prerrequisitos necesarios para la implementación	<ul style="list-style-type: none"> -Cumplimiento de la legislación vigente en materia de protección. -Coordinación entre los distintos agentes implicados: desarrollo de estrategias de conservación.
Apoyo necesario	<ul style="list-style-type: none"> -Apoyo institucional. -Recopilación de información previa.

Acción Prioritaria 6	Desarrollo de técnicas de manejo y seguimiento de hábitats y taxones marinos
Justificación	Insuficiencia de conocimientos acerca de la aplicación de medidas correctoras en el ámbito de la gestión de espacios y taxones marinos protegidos y amenazados.
Descripción	El conocimiento de las mejores y más novedosas medidas de gestión es básico para asegurar una conservación lo más eficaz posible. Para ello es necesario la existencia de los canales de información adecuados. Junto a los cursos de formación y edición de material específico, pueden realizarse actividades de divulgación general sobre hábitats y taxones marinos para otros sectores que interaccionan con el medio marino (turistas, pescadores...).
Finalidades/ Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> -Fomento de las actividades de investigación aplicada. -Edición de publicaciones en la materia, tanto de carácter científico como divulgativo. -Creación de foros permanentes de coordinación e intercambio de experiencias. -Desarrollo de cursos de formación, tanto para profesionales como de carácter general. -Intercambio de información sobre técnicas de manejo con otros sectores - por ejemplo, sector pesquero -.
Responsabilidad	MIMAM, CCAA, MCYT(CSIC, IEO), Ministerio de Fomento (CEDEX), MAPA.
Prerrequisitos necesarios para la implementación	<ul style="list-style-type: none"> -Inventario de grupos de investigación con experiencia en gestión y manejo de hábitats y especies. -Recopilación de las mejores técnicas disponibles. -Coordinación entre las distintas Administraciones implicadas. -Desarrollo de estudios de base sobre taxonomía, ecología y biología de especies amenazadas (Veáse acción prioritaria 2).
Apoyo necesario	Financiación para actividades de coordinación, intercambio de información, edición de manuales y folletos, cursos de formación.

4.6. Generales

En este epígrafe se incluyen diversas prioridades de acción de carácter general, que integran actuaciones en todos los sectores anteriormente descritos.

<i>Acción Prioritaria 1</i>	Creación de un foro permanente de decisión y coordinación en el que estén presentes las Administraciones Públicas y agentes implicados en la gestión y conservación del medio marino
Justificación	El medio marino es extraordinariamente dinámico y relativamente desconocido en comparación con otros ambientes. Por sus especiales características, todos los procesos que tienen lugar en él están muy interrelacionados entre sí. Por ello, es deseable que exista, de cara a una gestión racional del mismo una garantía de conservación de la biodiversidad que, a su vez, considere una explotación sostenible de sus recursos, configurándose un foro permanente ad hoc donde estén representadas las distintas Administraciones y agentes implicados en su gestión y conservación. Dicho foro serviría para establecer prioridades de actuación consensuadas, y minimizar las posibles diferencias entre distintos sectores.
Descripción	Se trata básicamente de una acción de coordinación entre distintas Administraciones y agentes. El foro creado aportaría información a una base de datos general sobre el medio marino en el Mediterráneo (veáse acción prioritaria 2) y se encargaría de su análisis y actualización.
Finalidades/ Objetivos	-Creación de un foro permanente de decisión y coordinación dirigido a integrar la conservación de la biodiversidad en distintas políticas sectoriales.
Responsabilidad	MIMAM, MCYT, MAPA, Ministerio de Economía, CCAA, Universidades y Centros de Investigación, sector pesquero.
Prerrequisitos necesarios para la implementación	-Coordinación entre las distintas Administraciones y agentes implicados. -Elaboración de una base de datos con iniciativas sobre elementos para un programa integral de conservación de la diversidad biológica marina y costera, manteniendo una base de datos de expertos, que esté disponible para la implementación de políticas nacionales sobre diversidad biológica marina y costera. -Creación de un programa de investigación básica, que cuente con aspectos tales como especies, inventarios, rendimiento sostenible, para alcanzar un aprovechamiento sostenible de los recursos y un programa de investigación aplicada para desarrollar sistemas de aprovechamiento y conservación, que puedan ser transferidos posteriormente con el fin de garantizar la sostenibilidad de los recursos.
Apoyo necesario	-Apoyo institucional.

Acción Prioritaria 2	Creación de una base de datos general y centralizada sobre el estado de conservación de la diversidad biológica en el Mediterráneo español y los principales factores que inciden sobre el mismo
Justificación	Con frecuencia los datos relativos al estado de conservación de la diversidad biológica, y aquellos referentes a los factores que inciden sobre la misma - datos de actividades pesqueras y acuícolas, contaminación, turismo - se encuentran dispersos en centros o instituciones y son difícilmente comparables, con lo que se pueden establecer tendencias o efectos, pero sin órdenes de magnitud precisos o detallados, que facilitarían la gestión sostenible del medio marino; poder integrar esta información relativa al estado de la biodiversidad con datos de otros sectores en una base de datos centralizada y accesible es fundamental para asegurar una gestión eficaz del medio marino y costero. Esta acción se relaciona directamente con la acción prioritaria anterior - creación de un foro de coordinación y decisión - ya que este órgano podría encargarse de la gestión y actualización de la base de datos.
Descripción	Creación de una base de datos general de carácter interno, centrada en aspectos de biodiversidad, pero relacionada directamente con información de otros sectores. La base de datos serviría para definir políticas de actuación.
Finalidades/Objetivos	-Creación de base de datos general y centralizada: cartografiado de hábitats, estado y distribución, estado de conservación de especies, datos actividades pesqueras - principales áreas de pesca, capturas incidentales, descartes, instalaciones de acuicultura -, actividades en la costa - proyectos de urbanización, restauración...-, datos del sector turístico, entrada de contaminantes, entre otros. -Análisis y actualización periódica de los datos (Centro de Investigación de Datos).
Responsabilidad	MIMAM, MCYT (IEO, CSIC), MAPA, CCAA, Universidades y Centros de Investigación.
Prerrequisitos necesarios para la implementación	-Coordinación entre los distintos sectores implicados. -Recopilación de la información existente.
Apoyo necesario	-Apoyo institucional. -Financiación para la creación y actualización periódica de la base de datos.

Acción Prioritaria 3	Creación de un Centro Nacional para la Biodiversidad Marina
Justificación	Actualmente, las actividades de investigación y gestión, así como los datos que van siendo obtenidos, se encuentran relativamente dispersos y en muchos casos están enfocados a unos pocos temas muy concretos. Sería deseable, por tanto, la existencia de un Centro Nacional que coordinara e impulsara las distintas actividades de investigación y gestión, y permitiese establecer directrices generales, a la vez que ofreciera una visión global del medio marino.
Descripción	El Centro propuesto serviría para concentrar a los distintos agentes involucrados en la gestión y conservación del medio marino, así podría tener representación de las diferentes Administraciones Públicas, Centros de Investigación y otros sectores. Debido a las diferentes características del medio marino mediterráneo y atlántico, el Centro podría estructurarse en dos Subsedes: una para el Atlántico y Cantábrico, y otra para el Mediterráneo.
Finalidades/ Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Podría ser la sede del foro permanente de decisión y coordinación para el medio marino (Acción prioritaria 1). - Albergaría la base de datos general y centralizada sobre el estado de conservación de la diversidad biológica marina (Acción prioritaria 2). - Establecería las directrices para la gestión e investigación y coordinaría los esfuerzos en estos campos. - Promovería acciones de divulgación y formación, dirigidas tanto al público en general como a sectores involucrados en la conservación y gestión de la biodiversidad marina.
Responsabilidad	MIMAM, MAPA, MCYT (IEO, CSIC), CCAA, Universidades y Centros de Investigación.
Prerrequisitos necesarios para la implementación	- Acuerdo y coordinación entre los distintos sectores implicados.
Apoyo necesario	<ul style="list-style-type: none"> - Financiación para la puesta en marcha y dotación. - Apoyo institucional.

Acción Prioritaria 4	Desarrollo de un sistema nacional de indicadores ambientales para el medio marino y costero
Justificación	Actualmente constituye una prioridad de primer orden la aplicación de mecanismos de evaluación continua de las políticas de conservación. La herramienta básica para ello son los indicadores ambientales. Los indicadores ambientales para el subárea de costas y medio marino están ya definidos dentro del Sistema Español de Indicadores Ambientales. Para muchos de estos existen serie de datos completas, mientras que los datos para otros, especialmente los directamente relacionados con el medio natural, como superficie de determinados hábitats, están siendo recogidos todavía. Los diferentes conjuntos de indicadores serán utilizados por los foros adecuados para supervisar el desarrollo, la aplicación y la revisión del Plan de Acción Estratégico y los Planes de Acción derivados del mismo y garantizar la coordinación y la coherencia de los aspectos intersectoriales.
Descripción	Debido a la necesidad de supervisión y evaluación continua de todos los componentes de la biodiversidad, así como de las presiones y amenazas que pudieran afectarles, se propone fomentar el desarrollo de un sistema de indicadores centrado en las especies y los ecosistemas. Muchos de estos indicadores están ya definidos. Se trataría de recopilar y centralizar los datos necesarios para cada uno de ellos. Este sistema de indicadores, permanentemente actualizado, se asociaría directamente a la base de datos propuesta en la acción prioritaria anterior y permitiría evaluar el estado de la diversidad biológica marina en el Mediterráneo español, y el modo en que sus componentes se ven afectados por las actividades humanas.
Finalidades/ Objetivos	-Creación y revisión de una base de datos de indicadores ambientales. Una propuesta de estos indicadores puede verse en la tabla adjunta (Tabla Indicadores, Anexo 11). -Establecimiento de los mecanismos de seguimiento de la evolución de los indicadores en relación, entre otros aspectos, con las actividades que causan la degradación de los hábitats, la emisión de los contaminantes y la liberación o propagación en el medio de especies exóticas y organismos vivos modificados genéticamente.
Responsabilidad	MIMAM, MCYT (IEO, CSIC), MAPA, CCAA, Universidades y Centros de Investigación.
Prerrequisitos necesarios para la implementación	-Colaboración entre los distintos sectores. -Recopilación de la información previa sobre indicadores.
Apoyo necesario	-Financiación para el desarrollo de nuevos indicadores y recolección de datos. -Financiación para el seguimiento y la actualización de los indicadores.

Acción Prioritaria 5	Revisión de la legislación existente en relación con la conservación del medio marino y costero, y grado de aplicación de la misma
Justificación	Existe diversa normativa que incide sobre la conservación de la biodiversidad marina y costera y el uso de los recursos. El origen de esta normativa es diverso y es necesario revisar posibles incompatibilidades existentes, así como el grado de aplicación de la misma. Por otro lado, y conforme aumenta el conocimiento del medio marino, puede ser necesario el desarrollo de nuevas herramientas legislativas para garantizar su conservación.
Descripción	Revisión de la legislación para identificar posibles incompatibilidades de los instrumentos legales actuales y formulación de una propuesta de marco legal que promueva la conservación y desarrollo de los recursos costeros y marinos. Aunque la revisión se centra en la legislación específica para la conservación de la biodiversidad, otra normativa que incida sobre el estado del medio marino habría de ser incluida - normativa pesquera, urbanística, sobre contaminación -.
Finalidades/ Objetivos	-Revisión de la legislación existente en el ámbito nacional y regional. -Comparación de la legislación actual en relación con acuerdos y protocolos internacionales. -Evaluación de las causas de falta de aplicación de legislación existente. -Creación de una base de datos sobre normativa relacionada con el medio marino y costero.
Responsabilidad	MIMAM, MAPA, CCAA.
Prerrequisitos necesarios para la implementación	-Coordinación entre las distintas administraciones. -Aplicación estricta de la legislación.
Apoyo necesario	-Apoyo institucional. -Financiación para la elaboración de la base de datos sobre normativa.

<i>Acción Prioritaria 6</i>	Acciones de Cooperación en el ámbito Mediterráneo
Justificación	El Mediterráneo ha constituido el eje de gran parte de la historia de la humanidad, y en sus riberas se han concentrado importantes núcleos de población. En buena parte de los países del sur y este del Mediterráneo, los núcleos urbanos más importantes se encuentran localizados en las regiones costeras que, por otra parte, suelen coincidir con las áreas más fértiles. Su población urbana crece aceleradamente y de forma desordenada, debido a su alto crecimiento demográfico, así como a los flujos de población internos, lo que está generando graves presiones medioambientales. En este escenario, la colaboración entre los distintos países de la cuenca Mediterránea es crucial para asegurar un uso racional de los recursos en el área.
Descripción	La acción prioritaria se encamina a fortalecer las actuaciones de cooperación en el ámbito mediterráneo, en especial con los países del norte de África. En este sentido cabe destacar la existencia de un marco muy adecuado para el desarrollo de estas actividades: Programa Azahar. Contribuir a un desarrollo armonioso de los países de la cuenca mediterránea tendrá un efecto directo sobre el estado de la biodiversidad en el Mediterráneo.
Finalidades/ Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> -Desarrollo de la cooperación en el ámbito Mediterráneo - económico y social -. -Fomento del establecimiento de proyectos conjuntos con países del Norte de África. -Fomento de la transferencia de información y experiencia en el ámbito de la conservación y gestión del medio natural. -Sensibilización de la sociedad civil sobre la situación del desarrollo sostenible en el Mediterráneo.
Responsabilidad	MIMAM, MAPA, M ^o de Asuntos Exteriores (AECI), CC.AA, ONG.
Prerrequisitos necesarios para la implementación	<ul style="list-style-type: none"> -Realización de un diagnóstico sobre el estado de la cooperación de los agentes nacionales en materia de desarrollo sostenible en el Mediterráneo. -Establecimiento de prioridades sectoriales y geográficas, de acuerdo con el principio de concentración de esfuerzos, con el fin de lograr un efecto multiplicador de las acciones emprendidas.
Apoyo necesario	-Vías específicas de financiación para proyectos de cooperación.

V. CARTERA DE INVERSIONES

Resulta muy difícil hacer una valoración ajustada de los costes de cada una de las acciones prioritarias identificadas, ya que la información disponible es muy escasa y no es equiparable a las propuestas presentadas. Una estimación adecuada para cada una de las propuestas requeriría un estudio complejo ulterior que necesariamente conllevaría varios meses de intenso trabajo con los agentes implicados, ya que para presupuestar algunas de las medidas haría falta detallar aún más las acciones a emprender dentro de cada una de ellas. Este estudio detallado y su valoración económica no podrá estar concluido antes de finales del presente año 2002.

Aún así, como aproximación a esta valoración, se estima interesante analizar una serie de acciones ya emprendidas que puede dar una idea aproximada de los costes de investigación y gestión de especies y hábitats costeros y marinos. Las acciones a analizar se dividen en proyectos de investigación y gestión de hábitats costeros.

En cualquier caso, e independientemente de cuál sea el coste de las acciones encaminadas a la conservación de la biodiversidad marina y costera, hay que tener en cuenta que el uso no sostenible del medio marino tiene a la larga graves consecuencias y perjuicios económicos – agotamiento de los recursos pesqueros, pérdida neta de áridos en playas, introducción de especies invasoras, deterioro de la calidad del medio para el turismo, etcétera -. Esto es especialmente importante en un medio tan dinámico y cambiante como el medio marino y costero, donde cualquier actuación tiene importantes consecuencias.

5.1. PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Se puede hacer un análisis de las acciones ya emprendidas para la conservación de las especies marinas en España, basándose en los proyectos de investigación de los últimos años en los que participa la Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Como ejemplo, debemos destacar los siguientes proyectos.

5.1.1. Identificación de las áreas de especial interés para la conservación de los cetáceos en el Mediterráneo español.

El objetivo global de dicho proyecto, comenzado en 1999 y que finalizará en diciembre del presente año, es el de cumplir con la finalidad que propugnan diferentes Convenios y Acuerdos internacionales entre los que se encuentra el Protocolo sobre las Zonas Especialmente Protegidas y la Diversidad Biológica del Mediterráneo, esto es, conseguir y mantener un estado de conservación favorable para los cetáceos del Mediterráneo, y en particular en las aguas españolas, procurando la información e instrumentos necesarios para que se puedan adoptar las medidas necesarias, y entre estas, la creación de una red de zonas especialmente protegidas para la conservación de los cetáceos, la cual coordinada con las respectivas áreas de los demás países mediterráneos, lograría un avance decisivo para esta finalidad.

Como objetivos a desarrollar, el proyecto prevé establecer en primer lugar el estado de conservación de las distintas especies y poblaciones de cetáceos en el Mediterráneo español. Con este fin, se seguirán los siguientes pasos:

- Revisión de toda la información previa.
- Estudio de la distribución y densidad relativa de las poblaciones de cetáceos y su uso del hábitat.
- Estudio de la identidad de las poblaciones de cetáceos.
- Análisis socioeconómico de las áreas de estudio.

En segundo lugar, se prevé identificar las áreas de especial interés para la conservación de los cetáceos del Mediterráneo español. Para ello, se seleccionarán aquellas áreas marinas:

A) Que contribuyan sustancialmente a garantizar o favorecer el estado de conservación favorable de las especies de cetáceos consideradas como estrictamente protegidas por el Convenio de Berna (Anexo II), así como aquellas consideradas en peligro o amenazadas por el Protocolo sobre las Zonas Especialmente Protegidas y la Diversidad Biológica en el Mediterráneo (Anexo II); lo que en este último caso, nos llevaría a considerar aquellas áreas de especial interés para los cetáceos que por sus características merecieran ser designadas ZEPIM (Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo).

B) Que cumplan los requerimientos de la Directiva 92/43/CEE relativa a la conservación de los Hábitats naturales y la fauna y la flora silvestres, en lo que se refiere a la especie *Tursiops truncatus*, considerada como de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar Zonas Especiales de Conservación (ZEC), sin olvidar que todas las especies de cetáceos son de interés comunitario y requieren una protección estricta según el Anexo IV de dicha Directiva.

Como tercer aspecto se prevé establecer las medidas adicionales necesarias para alcanzar el estado de conservación favorable de los cetáceos (referido en el punto anterior).

Por último, se establecerá un Plan de Directrices sobre las áreas seleccionadas que sirva de apoyo a los futuros Planes de Gestión de las mismas, analizando las amenazas que sobre ellas recaen y las posibles soluciones para minimizar estos impactos.

Presupuesto:

	Importe en Euros
Personal	294.495,93
Plataformas de observación	248.926,59
Material	238.806,15
Análisis y desplazamientos	78.131,57
Asesoría técnica	18.030,36
Otros gastos	62.608,15
Total	940.998,75

5.1.2. Actuaciones para la conservación del delfín mular.

El proyecto, que comenzó en 1999 y ha finalizado en julio del presente año analiza los siguientes aspectos:

1. Programas de sensibilización en el entorno pesquero y determinados colectivos, que pueden llegar a ser conflictivos – i.e. ecoturista -.

Las campañas de sensibilización constan de tres fases:

i) Identificación y caracterización de los colectivos humanos conflictivos en cada una de las regiones donde se ha detectado la existencia de agresiones o potenciales problemas con los delfines.

ii) Diseño de la campaña de sensibilización y elección de los medios apropiados - folletos y carteles, charlas en escuelas, programas de debate en cofradías de pescadores, emisiones de radio, etcétera -, para acceder a cada colectivo según sus características propias (número de personas que componen el colectivo, composición social, entre otros).

iii) Desarrollo de la campaña de acuerdo con el diseño elaborado.

2. Desarrollo de sistemas que atenúen la competencia entre pescadores y delfines y la mortalidad incidental de estos últimos en las artes de pesca.

Esta actividad se ha realizado en las Islas Baleares, consiste en ensayar dos sistemas alternativos para mantener a los delfines alejados de las redes: las boyas sónicas o "pingers" emiten ultrasonidos de frecuencia variable que, a distancias cortas resultan molestos para los delfines, y los cebos disuasorios con sustancias repelentes (muy desagradables al gusto).

3. Determinación de la estructura poblacional y grado de intercambio entre subpoblaciones.

Se ha estudiado el nivel de segregación o intercambio entre distintos núcleos poblacionales, así como, el grado y la severidad de la fragmentación considerados para la población; también se ha valorado, si el área está habitada por un grupo panmítico único o existe una infraestructura con subpoblaciones, si existen fronteras discretas o son áreas de distribución solapadas, y por último, se evalúa la posibilidad de mezcla y apareamiento interpoblacional.

El estudio se realizó mediante un análisis de marcadores químicos en la piel y grasa hipodérmica y un análisis del perfil genético de los distintos núcleos poblacionales.

4. Elaboración de Planes de Conservación o de Recuperación de la especie.

Dichos Planes de Manejo o de Conservación contienen los siguientes elementos:

- Características demográficas y ecológicas del núcleo poblacional;
- Naturaleza de las amenazas y evaluación de su impacto;
- Actividades para asegurar la conservación del núcleo poblacional;
- Resultados esperados de estas actividades;
- Mecanismos de seguimiento y de evaluación del éxito del Plan.

Presupuesto:

	Importe en Euros
Personal, Plataformas de observación, Material, Análisis y desplazamientos y otros gastos	271.657,47

5.1.3. Conservación de cetáceos y tortugas en Andalucía y Murcia.

Este proyecto, financiado por el Fondo europeo LIFE-Naturaleza y en el que participan como socios, entre otros, la Dirección General de Conservación de la Naturaleza y la Dirección General de Costas del Ministerio de Medio Ambiente, así como los Gobiernos regionales de Andalucía y la Región de Murcia, tiene como objetivo desarrollar los instrumentos de gestión, monitorización, educación y sensibilización para la conservación y gestión sostenible de nuestros ecosistemas marinos, a través de la implementación de los marcos jurídicos nacionales e internacionales y en particular la Directiva de Hábitats 92/43/CEE, en materia de creación de áreas marinas protegidas y conservación de tortugas y mamíferos marinos. El proyecto está diseñado con el fin de alcanzar los siguientes objetivos concretos:

1. Aporte de soluciones para la aplicación de la Directiva de Hábitats 92/43/CEE respecto a las especies marinas pelágicas delfín mular (*Tursiops truncatus*), marsopa (*Phocoena phocoena*) y tortuga boba (*Caretta caretta*), creando instrumentos efectivos y económicamente viables para el análisis y la interpretación de las variaciones o tendencias del estado de conservación de estas especies y sus hábitats en Europa, trabajando en el área del Mar de Alborán, Golfo de Vera y Golfo de Cádiz - Andalucía y Región de Murcia - como área piloto a partir de la cual se pueda aplicar a otras regiones de Europa.
2. Desarrollo de esquemas de gestión para estas especies y sus hábitats en una de las áreas más importantes para su conservación en el Mediterráneo.
3. Reducción del impacto de las pesquerías, de los problemas que genera el tráfico marítimo y de la contaminación por residuos plásticos sobre las especies objeto del proyecto.
4. Desarrollo de un vínculo entre las autoridades competentes, la comunidad científica, los usuarios del mar y el público en general, a fin de promover su participación en la aplicación de la Directiva de Hábitats e implicar a los usuarios del mar en el diseño, la gestión y la monitorización de las áreas marinas protegidas (especialmente los LIC).
5. Garantía de viabilidad socioeconómica a largo plazo de los planes de gestión y monitorización de estas especies y sus hábitats en el área de trabajo.
6. Puesta en marcha de un plan de acción para la recuperación de la tortuga boba y la reducción del impacto de las capturas incidentales en palangres de superficie (objetivo del proyecto), combinando un programa de investigación de los corredores de migración mediante seguimiento de tortugas por satélite, la estrecha colaboración con la flota española de palangre y la ampliación de las instalaciones de recuperación para tortugas y cetáceos y el impulso de su funcionamiento. Se coordinarán las acciones necesarias para mejorar el estado de conservación de las poblaciones de estas especies.
7. Realización de un cambio cultural, mediante la sensibilización de las comunidades costeras sobre la importancia del ecosistema marino y la necesidad de las áreas marinas protegidas.

Presupuesto:

	Importe en Euros
Personal	1.263.461,00
Viajes	280.508,00
Material	307.110,00
Asistencia externa	1.323.598,00
Otros gastos	299.557,00
Total	3.474.234,00

5.1.4. Biología, situación y problemática del dátil de mar (*Lithophaga lithophaga*) en el Mediterráneo español.

El proyecto, realizado en el año 2000, tenía como objetivos los siguientes:

- Recopilación de toda la información disponible sobre la especie en España y en diversos países mediterráneos europeos.
- Realización de un informe sobre la biología, ecología y distribución de la especie, así como de la estructura de las poblaciones, para lo cual se realizaron varias inmersiones.
- Análisis de la problemática surgida de la comercialización de la especie: métodos de extracción, impacto causado a los ecosistemas, volumen de extracción en los lugares donde se tenga constancia de este hecho, venta en lonjas y restaurantes, etcétera.
- Propuesta de las medidas de actuación que se consideren necesarias para la protección de la especie y del ecosistema asociado.

Presupuesto:

	Importe en Euros
Personal	5.589,41
Viajes y alojamiento	1.666,53
Alquiler de material para inmersiones	751,27
Otros gastos	2.210,05
Total	10.217,26

5.2. GESTIÓN DE HÁBITATS COSTEROS

Por otro lado, también puede hacerse una estimación de los costes necesarios para la gestión de los ecosistemas costeros haciendo un análisis de las inversiones realizadas durante el período 1992-2000 a través del Fondo europeo LIFE-Naturaleza. Según este análisis, se han obtenido las siguientes conclusiones:

Tipo de hábitat Directiva 92/43/CEE	Superficie donde se realiza la inversión	Coste (€)	Coste/Ha (€/Ha)
Áreas costeras y halofíticas	65.012,32	12.389.100	190
Sistemas dunares	13,20	114.900	8.700

Del mencionado análisis puede considerarse que los proyectos LIFE-Naturaleza son un reflejo de la realidad, en lo que se refiere a la gestión de acciones

de conservación en los lugares Natura 2000, aunque estas deben ser tomadas con precaución para estimar posibles costes de gestión de zonas costeras o marinas. Los costes obtenidos por hábitat o hectárea pueden considerarse indicativos de las necesidades de inversión en acciones de conservación de hábitats y especies, pero deberían completarse con otros gastos de gestión necesarios.

Algunos de los proyectos seleccionados son los siguientes:

Título del proyecto	Año	Duración (años)	Superficie de actuación del proyecto	Coste (€)	Coste actualizado a 31/12/2001 (€)
Conservación y gestión de humedales y ecosistemas característicos de zonas áridas en Murcia	1993	4	2.598	673.070	901.030
Conservación de especies prioritarias en humedales mediterráneos	1996	4	46.583	1.482.240	1.738.830
Restauración y gestión integrada de la isla de Buda	1996	3	1.231	823.280	965.790
Mejora de la gestión del hábitat en la ZEPA del Delta del Ebro	1996	4,25	7.736	1.429.420	1.676.870
Recuperación de <i>Puffinus mauretanicus</i> en ZEPA	1997	3,70	12.444	2.569.120	2.920.400
Proyecto de apoyo a la conservación de <i>Caretta caretta</i> y <i>Tursiops truncatus</i> en las Islas Canarias	1997	3	50.000	712.420	809.830
Proyecto de recuperación física y ecológica de la Playa del Matorral	1997	3,3	96	458.840	521.580
Programa de conservación y recuperación de las ZEPA insulares de la Comunidad Valenciana	1998	3,5	2.507	611.990	682.020
Gestión sostenible en la Punta de la Móra en Tarragona	1998	4	423	599.250	667.830
Albufera de Adra (Almería), plan de recuperación y conservación	1998	3	75	450.690	502.260
Protección de las praderas de Posidonia en LIC de Baleares	2000	4	72.676	6.012.330	6.421.650
Modelo de restauración de hábitats dunares en la Albufera de Valencia	2000	3,5	21.000	1.951.480	2.084.340
Mejora de la gestión del LIC y la ZEPA del Cabo de Gata-Níjar	2000	4	49.624,86	4.302.890	4.595.830

Cada uno de estos proyectos se pueden desglosar por tipo de hábitat y tipo de actuación realizada, lo que da una idea más aproximada de los costes que la gestión del lugar ocasiona:

1. Hábitats costeros y vegetaciones halofíticas

Proyecto (año)	Hábitat; Código Natura 2000	Actuación	Superficie (Ha)	Coste total (€)	Coste/Ha (€/Ha)
Restauración y gestión integrada de la isla de Buda (1996)	Saladares; 1410, 1420	Mejora de áreas inundables y gestión del carrizal y la vegetación riparia	30	548.000	18.270
Mejora de la gestión del hábitat en la ZEPA del Delta del Ebro (1996)	Prados salinos; 1150,1410	Adquisición de tierras	54	901.500	16.690
		Arrendamiento de derechos de caza	30	68.700	
Proyecto de recuperación física y ecológica de la Playa del Matorral (1997)	Saladar, Humedal costero; 1420	Restauración física y erradicación de exóticas	96	253.000	2.290
Programa de conservación y recuperación de las ZEPA insulares de la Comunidad Valenciana (1998)	Arenales y matorral halofítico 1110, 1420	Plan de conservación de la flora y la fauna	2.507	19.000	76
		Restauración física y erradicación de exóticas	2.507	86.000	34
Conservación y gestión de humedales y ecosistemas característicos de zonas áridas de Murcia (1993)	Saladares, prados salinos 1420, 1510	Adquisición de tierras	16	111.900	6.990
		Saneamiento	422	119.500	280
		Restauración saladar	885	127.900	140
		Plan gestión saladar	800	5.200	7

Proyecto (año)	Hábitat; Código Natura 2000	Actuación	Superficie (Ha)	Coste total (€)	Coste/Ha (€/Ha)
Mejora de la gestión del LIC y la ZEPA del Cabo de Gata-Níjar (2000)	Salinas; 1150	Restauración y gestión del humedal	466	673.900	1.450
		Instalación -Uso público	466	315.900	680
		Vigilancia	380	65.600	170
Protección de las praderas de <i>Posidonia</i> en LIC de Baleares (2000)	Praderas de <i>Posidonia oceanica</i> ; 1120	Planes de gestión 14 LICs marinas	22.500	22.100	1
		Creación de 2 reservas marinas	11.000	300.500	27
		Vigilancia reservas marinas	21.900	1.009.000	46

2. Dunas costeras y continentales

Proyecto (año)	Hábitat; Código Natura 2000	Actuación	Superficie (Ha)	Coste (€)	Coste/Ha (€/Ha)
Modelo de restauración de hábitats dunares en la Albufera de Valencia (2000)	Dunas móviles; 2210	Fijación dunar	13,2	114.900	8.700

VI. PROPUESTAS DE SEGUIMIENTO

Los planes de acción han de ser instrumentos prácticos para lograr la integración de la biodiversidad en los instrumentos y ámbitos sectoriales e intersectoriales pertinentes para la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica. Deben favorecer la colaboración y la asociación, así como un uso más eficaz de los recursos disponibles. En el desarrollo y la aplicación de los planes de acción, debe adaptarse un planteamiento de precaución en caso de que se disponga de conocimientos incompletos. Se deben evaluar los aspectos socioeconómicos de la aplicación de las medidas incluidas en los planes de acción. A fin de fijar las prioridades y de justificar las opciones elegidas cuando existan diferentes alternativas, los planes de acción deben incorporar la necesaria información en materia de análisis coste/eficacia. Cada plan de acción debe establecer las tareas, las metas y los mecanismos para evaluar sus resultados y los progresos realizados en la aplicación del Plan de Acción Estratégico (SAP BIO). Tras la adopción de los Planes de Acción, será responsabilidad de los agentes competentes garantizar su aplicación. La aplicación del Plan de Acción Estratégico y la efectividad e idoneidad de los Planes de Acción se evaluarán periódicamente, de acuerdo con los respectivos planes de actividades.

De las prioridades de acción identificadas en el apartado anterior, solamente algunas se proponen en una primera fase para ser desarrolladas mediante Planes de Acción específicos. A pesar de la importancia de todas las prioridades, se ha primado la viabilidad de los Planes de Acción propuestos ya que tienen unos objetivos muy definidos sobre hábitats y especies concretos y se cuenta con la colaboración de los agentes que estarán implicados en su desarrollo. No obstante, en el futuro se seguirá trabajando en la línea identificada en el resto de las acciones prioritarias propuestas.

Para cada uno de los Planes de Acción propuestos, se deben identificar aquellas acciones que se consideren las más adecuadas para cumplir con los objetivos propuestos. Dichas acciones se clasifican, según su importancia, en esencial, alto, medio y bajo. Por otro lado, debe establecerse un calendario de actuación que responde a las siguientes categorías: inmediato (<1 año), corto (1-3 años), medio (1-5 años), largo (1-10 años) y en curso.

PLANES DE ACCIÓN PROPUESTOS

1. Medidas para la conservación del delfín mular (<i>Tursiops truncatus</i>)		
Amenazas	<ul style="list-style-type: none"> -Propuesta insuficiente de Lugares de Importancia Comunitaria -Falta de concienciación -Falta de integración de los usuarios del mar en la designación, gestión y monitorización de las áreas marinas protegidas -Gestión insuficiente de las áreas marinas protegidas -Monitorización insuficiente de las áreas marinas protegidas -Sobreexplotación de los recursos pesqueros: <ul style="list-style-type: none"> - Pesca de arrastre de fondo - Cerco de pequeños pelágicos - Palangre de superficie -Interacciones con pesquerías. Capturas incidentales -Contaminación de redes tróficas: <ul style="list-style-type: none"> - Contaminantes tóxicos - Contaminantes sólidos -Alteración del hábitat. Alteración física de los fondos marinos: <ul style="list-style-type: none"> - Por artes de arrastre de fondo - Por fondeo de embarcaciones de recreo -Molestias humanas: <ul style="list-style-type: none"> - Transporte marítimo - Turismo de observación de cetáceos 	
Medidas de conservación actuales	Incluido en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas en la categoría de "vulnerable", incluido en los Anexos II y IV de la Directiva Hábitats 92/43/CEE, Anexo II del Convenio de Barcelona y Anexo II del Convenio de Berna, Anexo I del Convenio de Bonn y Reglamento CITES UE.	
Objetivos	Legislación	Realización de Planes de Conservación por los Gobiernos regionales donde está presente la especie. Realización de una Estrategia Nacional de Coordinación de los Planes de Conservación mencionados.
	Protección	Cumplimiento de la legislación vigente sobre protección de la especie.
	Seguimiento	Análisis de la dinámica de las poblaciones. Análisis de las medidas de protección existentes y de las propuestas en el presente Plan.
	Investigación	Mejor conocimiento de la abundancia, distribución y el estado poblacional de la especie. Determinación de áreas con mayor factor de riesgo para la especie. Análisis más detallado de las áreas de campo de la especie.
	Información pública	Campañas de sensibilización dirigidas a la población en general y en concreto a los sectores más implicados en su gestión y conservación.
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> -Elaboración de censos poblacionales que permitan determinar tendencias demográficas temporales y evaluación de la dinámica de los núcleos de población (esencial). -Determinación de las tasas reproductoras de los principales núcleos de población (medio). -Determinación de áreas sometidas a mayores presiones – contaminación, pesquerías, tránsito marítimo - (esencial). -Evaluación de áreas de campo e intercambio de individuos (medio). -Ampliación de áreas marinas protegidas y creación de nuevas áreas. Control de actividades en las mismas (alto). -Desarrollo de programas de sensibilización dirigidos a sectores productivos que interactúan con la especie - pescadores, operadores de ecoturismo - (medio). -Regulación del ecoturismo centrado en cetáceos, promulgando normativas que regulen la observación de los mismos (alto). -Evaluación de las actividades pesqueras con un mayor impacto en 	

	<p>la muerte incidental de delfines mulares (alto).</p> <ul style="list-style-type: none"> -Aplicación estricta de la normativa ya existente (esencial). -Evaluación detallada y continua de los daños producidos por predación de delfines en actividades pesqueras (medio). -Promulgación de una normativa que regule y limite el uso de los emisores sónicos o “pingers” o de cualquier otro tipo de utensilio productor de sonidos empleados para ahuyentar a los delfines de las artes de pesca o las instalaciones de acuicultura (medio). -Evaluación de los niveles de contaminación por productos químicos persistentes (alto). -Evaluación de los niveles de contaminación sónica y de sus potenciales efectos en las poblaciones sujetas a mayores niveles de exposición (alto).
Responsabilidad	MIMAM, MAPA, MCYT (IEO, CSIC), CCAA, Universidades y Centros de Investigación.
Aplicación y cronograma	<p>La aplicación de las acciones incluidas en el Plan de Acción podrá variar dependiendo del estado de las poblaciones y las amenazas presentes en las distintas regiones consideradas. De esta forma, el Plan de Acción, tendrá una aplicación específica a nivel regional.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Aplicación de las medidas legislativas existentes (en curso). -Ampliación de áreas protegidas y designación de otras (en curso). -Regulación de actividades de observación de cetáceos (corto) -Análisis de la abundancia, distribución y estado de las poblaciones (medio). -Desarrollo de planes de conservación y estrategia de coordinación para conservación de la especie (medio). -Evaluación de la interacción de las actividades pesqueras con la especie (medio). -Desarrollo normativo de las medidas establecidas en el Plan de Acción (Planes de Conservación aprobados por CCAA) (medio).

2. Establecimiento de nuevas áreas protegidas costeras y marinas en el marco de la Red Natura 2000		
Amenazas	<ul style="list-style-type: none"> -Desconocimiento del estado y distribución de los hábitats y especies marinas, en especial los hábitats de alta mar. -Insuficiente designación de áreas marinas para la Red Natura 2000. -Medidas de gestión poco definidas. -Establecimiento de una red de espacios marinos protegidos: necesidad de conexión y coordinación entre los mismos. -Escaso conocimiento por parte del público de la importancia y valor de las áreas marinas. 	
Medidas de conservación actuales	<ul style="list-style-type: none"> -Propuesta inicial de áreas marinas protegidas dentro de la Red Natura 2000. -Inclusión de áreas protegidas en la Lista de ZEPIM (actualmente España es el país Mediterráneo que tiene mayor número de zonas incluidas en la Lista). -Espacios naturales costeros protegidos al amparo de la legislación ambiental nacional y regional. 	
Objetivos	Legislación	<ul style="list-style-type: none"> -Continuación de la aplicación de la legislación existente. -Revisión de la legislación ambiental nacional existente para incluir con más detalle diversas figuras de protección marina.
	Protección	<ul style="list-style-type: none"> -Garantizar la aplicación de las medidas de gestión en las áreas ya protegidas. -Coordinación con otras figuras de gestión marina no orientadas específicamente a la protección de hábitats y especies marinas.
	Seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> -Seguimiento de la aplicación de las medidas de gestión en las áreas protegidas y adecuación de las mismas a los problemas detectados.
	Investigación	<ul style="list-style-type: none"> -Inventariación detallada de hábitats y especies en las áreas ya designadas. -Coordinación entre las propuestas de investigación y las medidas de gestión. Mayor desarrollo de investigación aplicada.
	Información pública	<ul style="list-style-type: none"> -Mayor información pública de los valores e importancia de las áreas marinas.
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> -Designación de suficientes zonas marinas para una aplicación coherente de la Directiva Hábitats en el medio marino (esencial). -Desarrollo de medidas de gestión de las áreas marinas de Natura 2000 (alto). -Coordinación de las áreas marinas ya protegidas. Diseño de una red integral. Establecimiento de corredores marinos (alto). -Desarrollo de campañas de información y sensibilización pública sobre la importancia y valor de las áreas marinas (edición de folletos, desarrollo y dotación de centros de interpretación..) (alto). 	
Responsabilidad	MIMAM, CCAA, MCYT (IEO, CSIC), MAPA	
Aplicación y cronograma	<ul style="list-style-type: none"> -Designación de suficientes zonas marinas para una aplicación coherente de la Directiva Hábitats en el medio marino (corto). -Desarrollo de medidas de gestión (medio). -Coordinación (medio). -Divulgación (en curso-corto). 	

3. Medidas para la conservación de los invertebrados marinos incluidos en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas		
Amenazas	-Gran desconocimiento de la abundancia, distribución, estado y biología de las especies de invertebrados marinos. -Actividades pesqueras que afecten a ecosistemas bentónicos, regeneración de playas, extracción de áridos, turismo no controlado. Estos factores tienen un efecto grave sobre las poblaciones de invertebrados debido al mayor desconocimiento de la distribución y estado de éstos.	
Medidas de conservación actuales	-Las especies más amenazadas están incluidas en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas en distintas categorías y en otros Convenios y Acuerdos Internacionales.	
Objetivos	Legislación	-Realización de Planes de Acción (Recuperación, Conservación y Manejo dependiente de la categoría de cada especie). -Realización de Estrategias de Conservación para aquellas especies que tengan un rango de distribución que se extienda por varias regiones y cuya situación sea más preocupante.
	Protección	Cumplimiento de la legislación vigente.
	Seguimiento	-Análisis de la dinámica de las poblaciones. -Análisis de las medidas de protección existentes y de las propuestas en el presente Plan.
	Investigación	-Mejor conocimiento de la abundancia, distribución y el estado poblacional de cada especie. -Determinación de nuevas áreas con posible presencia de estas especies. -Determinación de áreas con mayor factor de riesgo para las especies.
	Información pública	Campañas de sensibilización dirigidas a la población en general y en concreto a los sectores más implicados en su gestión y conservación.
Acciones	-De manera preferente se podría comenzar a estudiar las siguientes especies del Catálogo Nacional: <i>Patella ferruginea</i> - la más prioritaria ya que se encuentra en peligro de extinción -, <i>Dendropoma petraeum</i> , <i>Astroides calycularis</i> y <i>Pinna nobilis</i> – estas últimas están asociadas a las praderas de <i>Posidonia oceanica</i> , por lo que pueden utilizarse como indicadores del estado de conservación de este hábitat -. Para cada una de las citadas especies, las fases de estudio serían las siguientes: -Cartografiado y censo (tipo de hábitat en que se encuentran y rango batimétrico) (esencial). -Abundancia, estructura de las poblaciones (alto). -Estudio de la biología de cada especie (medio). -Estudio genético de las poblaciones de cada especie (medio).	
Responsabilidad	MIMAM, MCYT (IEO, CSIC), MAPA, CCAA, Universidades y Centros de Investigación.	
Aplicación y cronograma	-Cartografiado y censo (corto). -Análisis de la abundancia de las especies (corto). -Estudio de la biología de cada especie (medio). -Estudio genético de las poblaciones (medio). -Desarrollo normativo de las medidas establecidas en el Plan de Acción (Planes de Recuperación, Conservación o Manejo aprobados por CCAA) (medio)	

4. Campaña de sensibilización sobre la importancia de las praderas de <i>Posidonia oceanica</i> y su valor ecológico		
Amenazas		-Desconocimiento sobre la importancia y el valor ecológico de las praderas. -Impacto de las embarcaciones recreativas sobre las praderas. -Restauración inadecuada de algunas playas. -Efectos de diferentes actividades humanas sobre las praderas – artes de pesca, vertidos orgánicos, aguas de rechazo procedente de desaladoras, etétera -.
Medidas de conservación actuales		-Las principales praderas de <i>Posidonia</i> se encuentran incluidas en las propuestas de LIC actuales. -Utilización de arrecifes artificiales.
Objetivos	Legislación	-Cumplimiento estricto de la legislación existente sobre prohibición de la pesca de arrastre sobre las praderas.
	Protección	-Evaluación y minimización de todas aquellas actividades que inciden directa o indirectamente sobre las praderas.
	Seguimiento	-Evaluación del estado de conservación en estaciones de muestreo predeterminadas. -Estimación del grado de efectividad de las medidas empleadas por aumento de la concienciación pública.
	Investigación	Mejora del conocimiento sobre el estado de conservación y la distribución de las praderas.
	Información pública	Incremento de la conciencia social sobre el valor de la especie.
Acciones		-Recopilación de toda la información técnica y científica existente sobre el ecosistema (esencial). -Elaboración de diverso material divulgativo y técnico sobre la importancia de su conservación - folletos, pósters, vídeos, etcétera - (esencial). -Formulación de un Código de Buenas Prácticas, útiles para actividades tales como el fondeo, la extracción de áridos, etc. (esencial) -Planificación y desarrollo de las diferentes campañas de sensibilización (esencial). -Evaluación de resultados pedagógicos y de comunicación (esencial).
Responsabilidad		MIMAM, MCYT (IEO, CSIC), MAPA, CCAA, Universidades, Centros de Investigación y ONG.
Aplicación y cronograma		-Campañas de divulgación orientadas al público en general (corto). -Elaboración del Código de Buenas Prácticas (inmediato).