

# Estrategia para la conservación de la tortuga común (*Caretta caretta*) y otras especies de tortugas marinas en España

Noviembre de 2022



Foto: Juan Bécares



## ÍNDICE

### Contenido

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.....	1
1.1. JUSTIFICACIÓN .....	1
1.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS ESPECIES OBJETO DE LA ESTRATEGIA.....	3
2. ÁMBITO GEOGRÁFICO DE APLICACIÓN.....	5
3. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE AMENAZAS.....	6
Palangre de superficie .....	7
Palangre de fondo .....	8
Arrastre de fondo .....	9
Cerco.....	10
Artes fijas.....	11
Artes de almadraba y de parada .....	11
Artes menores y pesca artesanal .....	12
Pesca deportiva y de recreo .....	13
Pesca fantasma.....	13
Instalaciones de acuicultura .....	14
3.2. PÉRDIDA O DEGRADACIÓN DE HÁBITATS.....	14
Hábitats de alimentación.....	14
Hábitats de anidación.....	15
3.3. BASURAS MARINAS (ENMALLAMIENTO E INGESTA) .....	16
3.4. COLISIONES .....	16
3.5. RUIDO SUBMARINO .....	17
3.6. CONTAMINACIÓN QUÍMICA DEL MAR .....	18
3.7. ACTIVIDADES TURÍSTICAS Y RECREATIVAS .....	18
3.8. CAMBIO CLIMÁTICO Y VARIACIONES EN LOS PATRONES OCEANOGRÁFICOS Y CLIMATOLÓGICOS.....	19
3.9. ENFERMEDADES EMERGENTES .....	20
4. EVALUACIÓN DE LAS ACTUACIONES REALIZADAS .....	20
4.1. PROTECCIÓN LEGAL .....	20
4.2. CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES.....	21
4.3. PROTECCIÓN Y GESTIÓN DEL HÁBITAT .....	24
4.4. PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN <i>EX SITU</i> .....	25
4.5. CENTROS DE RECUPERACIÓN DE FAUNA SILVESTRE .....	27
4.6. SEGUIMIENTO .....	27
4.7. INVESTIGACIÓN.....	30
4.8. SENSIBILIZACIÓN.....	32

4.9. FORMACIÓN.....	33
4.10. COOPERACIÓN .....	34
5. DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS UNIDADES REGIONALES DE MANEJO DE LAS TORTUGAS MARINAS PRESENTES EN AGUAS ESPAÑOLAS .....	36
6. FINALIDAD Y OBJETIVOS.....	38
7. CRITERIOS DE DELIMITACIÓN Y UBICACIÓN DE ÁREAS IMPORTANTES PARA LAS TORTUGAS MARINAS (AITM) .....	41
8. CRITERIOS ORIENTADORES SOBRE LA COMPATIBILIDAD ENTRE REQUERIMIENTOS DE LAS TORTUGAS MARINAS Y LOS USOS Y APROVECHAMIENTOS DEL MEDIO MARINO COSTERO.....	42
8.2. TRÁFICO MARÍTIMO.....	43
8.3. DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURAS <i>OFF-SHORE</i> .....	43
8.4. DESARROLLO DEL LITORAL.....	44
8.5. USOS TURÍSTICOS Y OCIO .....	44
9. ACCIONES RECOMENDADAS PARA ELIMINAR O MITIGAR EL EFECTO DE LOS FACTORES LIMITANTES O DE AMENAZA IDENTIFICADOS.....	45
9.1. MEJORAR LAS ESTIMAS DE ABUNDANCIA EN EL MAR .....	45
9.2. GARANTIZAR EL MANTENIMIENTO O INCREMENTO DEL ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y EL USO DE LOS HÁBITATS .....	46
9.3. REDUCIR LA MORTALIDAD RELACIONADA CON LA PESCA ACCIDENTAL.....	47
9.4. REDUCIR OTRAS CAUSAS DE MORTALIDAD NO NATURAL .....	50
9.5. PROTEGER LA ANIDACIÓN NATURAL Y LA DISPERSIÓN DE LA ANIDACIÓN EN EL LITORAL ESPAÑOL .....	52
9.6. ESTABLECER LÍNEAS PRIORITARIAS EN MATERIA DE INVESTIGACIÓN APLICADA A LA CONSERVACIÓN DE LAS TORTUGAS MARINAS.....	53
9.7. INFORMAR, FORMAR, EDUCAR Y CONSEGUIR LA PARTICIPACIÓN SOCIAL EN LA PROTECCIÓN DE LAS TORTUGAS MARINAS Y SUS HÁBITATS .....	56
9.9. EVALUAR Y DESARROLLAR ACCIONES PRIORITARIAS QUE REQUIERAN LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL.....	58
10. PERIODICIDAD DE ACTUACIÓN .....	59
11. COORDINACIÓN.....	59
12. ACTUACIONES DE ORDEN LEGAL .....	61
ANEXO I. PARTICIPANTES EN LA ELABORACIÓN DE LA ESTRATEGIA .....	62
ANEXO II. AMENAZAS POR DEMARCACIONES MARINAS, ZONAS DE ORP Y/O ESPECIE .....	64
ANEXO III. PROTECCIÓN LEGAL DE LAS DIFERENTES ESPECIES DE TORTUGAS MARINAS CITADAS EN AGUAS ESPAÑOLAS SEGÚN LOS CATÁLOGOS DE ESPECIES AMENAZADAS DE ÁMBITO NACIONAL Y AUTONÓMICOS Y DIRECTIVAS Y CONVENIOS EUROPEOS E INTERNACIONALES... ..	66
ANEXO IV. LISTADO DE ESPACIOS PROTEGIDOS DE LA RN2000 AUTONÓMICOS Y ESTATALES CON PRESENCIA DE TORTUGAS MARINAS.....	69
ANEXO V. ÁREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS TORTUGAS MARINAS (AITM): ÁREAS CRÍTICAS (ACTM) Y ÁREAS SENSIBLES(ASTM).....	77
ANEXO VI. FUENTES CONSULTADAS .....	82

## LISTA DE ACRÓNIMOS

ACTM – Área Crítica para Tortugas Marinas

AHE – Asociación Herpetológica Española

AITM – Área Importante para Tortugas Marinas

ASTM – Área Sensible para Tortugas Marinas

CCAA – Comunidades Autónomas

CECAF – *Fishery Committee for the Eastern Central Atlantic*. Comité de pesquerías del Atlántico centro-oriental

CEEA – Catálogo Español de Especies Amenazadas

CRFS – Centro de recuperación de fauna silvestre

DGBBD – Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación

DM – Demarcación marina

DMCAN – Demarcación marina canaria

DMEM – Directiva Marco sobre la Estrategia Marina

DMESAL – Demarcación marina Estrecho y Alborán

DMLEBA – Demarcación marina levantino-balear

DMNOR – Demarcación marina noratlántica

DMSUD – Demarcación marina sudatlántica

DRA – *Disease Risk Analysis*. Análisis de riesgo de enfermedad

FAD – *Fish aggregating device*. Dispositivo agregador de peces

GFCM – *General Fisheries Commission for the Mediterranean*

GTTM – Grupo de Trabajo de Tortugas Marinas

IATTC – *Inter-American Tropical Tuna Commission*. Comisión Inter-Americana del Atún Tropical (CIAT en español)

ICCAT – *International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas*. Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico (CICAA en español)

ICES – *International Council for the Exploration of the Sea*. Consejo internacional para la exploración del mar (CIEM en español)

IEO – Instituto Español de Oceanografía

LESRPE – Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial

LIC – Lugar de Importancia Comunitaria

LLALB – *Longline albacore*

LLHB – *Longline Home-Base*

LLJAP – *Longline Japanese*

LLSP – *Longline Semi-Pelagic*

MAPA – Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

MATL –Región marina atlántica de la UE

MITECO – Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

MMAC –Región marina macaronésica de la UE

MMED – Región marina mediterránea de la UE

NOAA –*National Oceanic and Atmospheric Administration*

OEM – Oficina de Especies Migratorias

OITC – *Indian Ocean Tuna Commission*. Comisión de Túnidos del Océano Índico (CTOI en español)

ONG – Organizaciones no gubernamentales

ORP – Organizaciones Regionales de Pesca

OSPAR – Convenio para la Protección del Medio Ambiente Marino del Atlántico Nordeste

PIT – *Passive integrated transponders*. Microchip

PMT – Programa de Marcado de Tortugas Marinas

PNDB –Programa nacional de datos básicos de pesca

PNUD – Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

PRTR – Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

RN2000 – Red Natura 2000

ROV – *Remotely operated vehicle*. Vehículo operado por control remoto

TAC – Total admisible de capturas

TED – *Turtle excluder device*. Dispositivo excluidor de tortugas

UE – Unión Europea

UICN – Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

URM – Unidad Regional de Manejo (*Regional Management Unit*, RMU en inglés)

URTOMA –*Regional coordination unit for the marine turtles of the Atlantic coast of Africa*

WCPFC – *Western and Central Pacific Fisheries Commission*. Convención de Pesca de especies migratorias del Pacífico Oeste y Central (CPPOC en español)

WIDECAST –*Wider Caribbean Sea Turtle Conservation Network*

ZEC – Zona Especial de Conservación

## GLOSARIO

**Alcatruz:** trampa especializada en la captura de pulpo, en forma de cántaro, vasija, o recipiente, con una abertura que permite la entrada de las capturas al habitáculo interior.

**Almadraba:** arte de trampa, de red, fijo y calado al fondo, empleado, principalmente, para la pesca de túnidos, constituido por un conjunto de redes, cables y cabos que forman una trampa que al estar situada en zona de paso de los cardúmenes sirve para conducirlos a un recinto sin salida, desde donde se extraen. Denominado como arte de parada.

**Almadrabeta:** arte fijo de red calado perpendicularmente a la costa, denominado arte de parada. Es similar, aunque de dimensiones mucho más reducidas, a la almadraba.

**Arrastre:** tipo de arte de pesca consistente en el empleo de una red lastrada en forma de copo que es arrastrada por uno o dos barcos, barriendo a su paso y capturando la pesca. Hay diferentes modalidades, según la red esté próxima al fondo o entre aguas, o bien opere un barco o dos a la par en cada extremo de la red.

**Artes fijas:** conjunto variado de artes de pesca consistentes en redes tendidas con flotadores en la parte superior y lastre en la inferior lo que hace que se dispongan verticalmente para atrapar el pescado en su desplazamiento. Hay diferentes modalidades según su estructura y donde operen. Entre ellas se encuentran las artes de enmalle como beta, rasco y trasmallo; o las artes de parada como almadraba, almadrabeta y moruna.

**Artes menores:** conjunto diverso de artes y aparejos de la pesca artesanal, pueden incluir cualquiera de las modalidades de pesca.

**Bentónico:** organismo que vive en los fondos acuáticos, o referido a este hábitat.

**Beta:** arte de pesca fija, que se cala en círculo, consistente en varias piezas de red de un solo paño en las que el pescado queda atrapado por las agallas, cuando es espantado desde el centro.

**Bioacumulación:** proceso de acumulación con el paso del tiempo de sustancias químicas (metales u otras sustancias persistentes) en un organismo vivo de forma que estos alcanzan concentraciones más elevadas que las del medio o las de los alimentos que ingiere.

**Butrón:** arte de trampa de pequeño tamaño que consta de una red rectangular, llamada parada, al extremo de la cual y perpendicularmente a ella se sitúan tres embudos concéntricos de red que desembocan en una última cámara donde queda atrapada la especie objetivo.

**Cámara (referido a artes de parada):** departamento en el que entran los túnidos desde la entrada.

**Captura accidental:** especies, o tallas, que se capturan accidentalmente durante una faena pesquera y que no son el objetivo de una pesquería determinada, también acompañante, incidental o accesorio. Sinónimos: captura incidental, captura accesorio, captura acompañante y *bycatch* (inglés).

**Cercos:** tipo de arte de pesca consistente en el cercado con una red de un cardumen de peces, realizando un círculo mediante una embarcación auxiliar, o una boya, en un extremo de la red, para cerrarla en círculo al barco, y posteriormente cerrándola por el fondo.

**Copo:** embolsamiento con que terminan algunas artes de pesca (arrastre). En la almadraba, compartimento con red horizontal que desde el fondo se levanta para las capturas.

**Cuadro (referido a artes de parada):** estructura del arte que engloba diferentes compartimientos intermedios y el copo.

**Demarcación marina:** cada una de las subdivisiones de las regiones y subregiones que constituyen el ámbito espacial sobre el cual se desarrollará cada estrategia marina (DMEM, Directiva 2008/56/CE del Parlamento y del Consejo europeo de 17 de junio de 2008).

**Desanzuelador:** dispositivo para liberar anzuelos clavados en el cuerpo de las tortugas.

**Eficacia biológica:** capacidad de un organismo de sobrevivir y transmitir sus genes a la generación siguiente.

**Embolia gaseosa:** formación o presencia de burbujas de gas en el torrente sanguíneo.

**Emisor o transmisor *pop-up*:** dispositivo registrador y emisor de datos colocado externamente en un animal, que permite la recuperación remota de los datos de un animal que no se encuentra en la superficie, ya que se programa para ser liberado cuando se alcancen ciertos parámetros, quedando flotando en la superficie. Generalmente usado para estudios de supervivencia.

**Enmallamiento:** término usado para preferirse a la acción y al efecto de enmallarse, quedar sujeto o atrapado un animal en las mallas de una red o cabo abandonados, u otro tipo de basura marina.

**Feeding (inglés):** alimentación. Término usado para referirse a la práctica de alimentar a la fauna silvestre.

**Filopatría natal:** tendencia que presentan muchas especies animales a permanecer en el mismo territorio en que nacieron, o a volver al mismo para reproducirse o nidificar. También *natal homing* (inglés)

**Fotoidentificación:** técnica que se basa en el uso de fotografías para identificar individualmente a los individuos de un grupo o población, usando para ello marcas, patrones estructurales u otras características que se mantienen al pasar el tiempo.

**Head-starting (inglés):** técnica que consiste en criar en cautividad, desde el nacimiento, animales silvestres de especies amenazadas durante un tiempo antes de ser liberados y con la finalidad de aumentar su supervivencia. Referido a las tortugas marinas suele realizarse desde la salida del huevo o del nido y durante uno a tres años.

**Infraestructuras *off-shore*:** estructuras e instalaciones situadas en alta mar -fijas al lecho marino o flotantes-, para la exploración y producción de hidrocarburos y otros recursos mineros, la producción y transmisión de electricidad, etc.

**Long-lines (inglés):** referido a la acuicultura, estructuras flotantes que constan de estructuras no rígidas compuestas de una línea madre, entre boyas, de la que cuelgan a su vez las cuerdas de cultivo para el cultivo de moluscos bivalvos, principalmente mejillón.

**Marcado genómico:** técnica utilizada a partir de muestras de ADN de un individuo para distinguirlo de otros de su misma especie, que consiste en el análisis de muchas secuencias genómicas que permiten identificar muestras del mismo individuo, estudiar su parentesco e identificar posibles poblaciones de origen de los individuos por comparación con una base de datos.

**Métier (francés):** grupo de operaciones de pesca que tienen por objeto la captura de especies (o conjuntos de especies) similares con artes similares durante el mismo período del año o en la misma zona, y se caracterizan por modelos de explotación similares.

**Microplástico:** pieza de material plástico de tamaño inferior a 5 mm y que puede proceder de la fabricación directa (m. primario), para ser utilizados, p. ej., en productos de higiene, cosmética, como materia prima con la que se fabrican otros plásticos (*pellets*); o de la degradación de plásticos más grandes (m. secundario).

**Moruna:** arte fijo de red calado perpendicularmente a la costa, denominado arte de parada, que consta de dos piezas de red y un copo.

**Nasa:** arte de pesca tipo trampa, consistente en un cesto, barril o jaula, compuesto por un armazón rígido recubierto de red. Se calan fijos al fondo en largas series (caceas) unidas a una relinga (madre). Presenta una o más aberturas o bocas que permiten la entrada de las especies al habitáculo interior sin posibilidad de salir.

**Nerítico:** organismo marino que vive en zonas próximas al litoral, donde la profundidad del fondo es inferior a 200 m.

**Oceánico:** organismo marino que vive en zonas alejadas de la costa, donde la profundidad del fondo supera los 200 m.

**Palangre:** tipo de arte de pesca consistente en una larga línea de monofilamento (madre) de la que penden líneas más finas y menores (brazoladas) que llevan en un extremo un anzuelo cebado. Hay diferentes modalidades, según opere en superficie (palangre de superficie) o en diferentes profundidades (palangre de profundidad o de fondo). En inglés, *long-line*.

**Pelágico:** organismo que vive en la columna de agua, tanto en zonas medias como en la superficie del mar, o referido a este hábitat.

**Pesca fantasma:** captura de organismos marinos producida por aparejos o artes de pesca perdidos o abandonados.

**Poscaptura:** todo lo referido a tortugas que han sido liberadas después de su captura.

**Postsuelta:** todo lo referido a tortugas liberadas después de un período de rehabilitación.

**Precámara:** primera cavidad superficial realizada por una tortuga marina durante el proceso de anidación, que no aloja huevos y tiene una superficie más extensa y menos profunda que la cámara de incubación que seguidamente cava en su interior para albergar los huevos.

**Raberas:** redes dispuestas verticalmente y cuya misión es guiar a los atunes hacia el cuadro de la almadraba o almadrabetta.

**Rasco:** arte de pesca fija, que se cala en el fondo, consistente en varias piezas de red de un solo paño en las que el pescado queda atrapado por las agallas.

**Razón de sexos:** relación entre machos y hembras mediante el cociente entre ambos. Sinónimos: relación de sexos, *sex ratio* (inglés).

**Sebadal (canarismo):** pradera de fanerógama marina. En concreto en el documento se utiliza sebadal para referirse a la especie *Cymodocea nodosa*.

**Sector productivo marino:** conjunto de productores del sector primario en el medio marino que incluye pesca, marisqueo y acuicultura.

**Síndrome descompresivo o enfermedad descompresiva (DCS, por sus siglas en inglés):** entidad clínica que se asocia a un cambio brusco de la presión ambiental y que tiene como consecuencia la formación de burbujas en sangre (embolia gaseosa) o tejidos, originando signos clínicos o daño tisular en el individuo. Es sólo entonces cuando podemos decir que el individuo sufre de síndrome descompresivo. El embolismo gaseoso no necesariamente se tiene por qué asociar a enfermedad.

**Submétier:** Variante del *métier* en cuestión, que es utilizado por una parte menor de la flota y cuya diferencia principal radica en algún aspecto estratégico pesquero o espacio-temporal concreto que produce diferencias significativas en la composición de las capturas.

**Temperatura pivotal:** valor de la temperatura que produce el 50 % de machos y el 50 % de hembras en aquellos organismos en los que el sexo está determinado por la temperatura de incubación.

**Traslocar:** mover uno o más individuos o huevos de una especie desde la zona donde habita o se encuentra a otra distinta. Traslocación (sustantivo). Sinónimos: translocar, reubicar, trasladar.

**Trasmallo:** arte de pesca fija consistente en una red compuesta de tres paños superpuestos, los dos exteriores iguales y con una malla amplia y el central con una malla más tupida, provocando un embolsamiento del pez que desplaza la red central en su movimiento.

**Unidad regional de manejo (URM):** término usado para nombrar a cada subpoblación reconocida de cada especie de tortuga marina, con una distribución, evolución, estado de conservación y problemática ambiental independiente.

**Varamiento:** hecho de que un animal marino llegue a la orilla, vivo o muerto, y sin posibilidad o capacidad de volver al mar por sus propios medios.

# 1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

## 1.1. JUSTIFICACIÓN

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, recoge en su artículo 60 que la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente, a propuesta de la Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad, y previo informe del Consejo Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad, aprobará las estrategias de conservación de especies amenazadas presentes en más de una comunidad autónoma, o aquellas otras que resultan clave para el funcionamiento de los ecosistemas. Así mismo, establece que el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) aprobará las estrategias de conservación de especies amenazadas marinas.

Por su parte, el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) y del Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEa), establece en su artículo 11 que las estrategias para la conservación de especies se constituyen como criterios orientadores o directrices de los planes de conservación en el caso de especies vulnerables, que deben elaborar y desarrollar las Comunidades Autónomas y Ciudades con Estatuto de Autonomía, o el MITECO en el ámbito de sus competencias en el medio marino, de conformidad con el artículo 6 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre. En este sentido, el mencionado artículo 6 recoge que corresponde a la Administración General del Estado, a través del MITECO, las funciones a las que se refiere la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, respecto a las especies marinas altamente migratorias.

Dichas condiciones se cumplen en el caso de la tortuga común o boba (*Caretta caretta*), especie marina altamente migratoria –de acuerdo con la definición establecida en la disposición final primera del R.D. 139/2011, de 4 de febrero– e incluida en la categoría de amenaza de “vulnerable” en el CEEa. Su distribución potencial abarca la totalidad de las aguas marinas bajo soberanía o jurisdicción española, así como otras aguas marinas, comunitarias y no comunitarias, donde operan flotas pesqueras españolas, y presenta anidación esporádica, aunque en aumento, en playas del Mediterráneo español. Sin embargo, dado que el mencionado artículo 11 del R.D. 139/2011, de 4 de febrero, señala que en el caso de especies amenazadas que comparten similares distribuciones geográficas, requerimientos ecológicos o problemáticas de conservación podrán elaborarse estrategias multiespecíficas, se ha considerado pertinente agrupar en una única estrategia de conservación a todas las especies de tortugas marinas presentes en España. Todos estos taxones han sido evaluados como amenazados de acuerdo a la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y comparten similares factores de amenaza en las aguas españolas. Además, se incluyen estos quelonios marinos cuando puedan interactuar con las flotas pesqueras españolas en otras aguas marinas.

Por otro lado, las tortugas marinas son especies clave en los ecosistemas marinos, actuando como depredadores, presas y competidores, hospedadores de parásitos y patógenos, como sustrato para epibiontes, como transportadores de nutrientes y energía –desde zonas marinas ricas en nutrientes donde se alimentan hasta playas de anidación pobres en nutrientes–, como

consumidores de animales marinos enfermos o muertos, reduciendo riesgos de enfermedades, como consumidor habitual de zooplancton gelatinoso (mayor parte de la dieta de la tortuga común en fase oceánica en el Mediterráneo occidental), y como modificadores del paisaje. Por su importante papel ecológico, estas especies se consideran indicadoras del buen estado ambiental del medio marino en el marco de la aplicación de la Directiva Marco sobre la Estrategia Marina (DMEM, Directiva 2008/56/CE del Parlamento y del Consejo europeo de 17 de junio de 2008), dentro del descriptor 1 sobre biodiversidad.

Esta Estrategia pretende servir como refrendo de las actuaciones que las diferentes administraciones vienen llevando a cabo en los últimos años, y como referencia para las acciones futuras a desarrollar por éstas. En este sentido, además de las actuaciones que competen al MITECO –conforme al mencionado artículo 6 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre– y al MAPA –en relación a la captura accidental en aguas exteriores y en los caladeros de la UE e internacional–, las administraciones autonómicas y, en su caso, otras administraciones, podrán ejecutar actuaciones de las contempladas en esta estrategia en cumplimiento de sus respectivas competencias –como, por ejemplo, la gestión de sus espacios protegidos o de las pesquerías que puedan interaccionar con las tortugas marinas en aguas interiores, en el caso de las administraciones autonómicas–, de competencias compartidas o concurrentes –como, por ejemplo, la atención a los varamientos o la anidación–, en aplicación del artículo 7 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre.

Para la elaboración de esta Estrategia se ha revisado numerosa bibliografía científica sobre tortugas marinas en aguas españolas, y se han tenido en cuenta informes técnicos y otros documentos, tanto publicados como inéditos, cuya relación se recoge en el Anexo VI.

Por otro lado, esta Estrategia prevé cumplir con el compromiso adquirido por las Partes Contratantes del Convenio de Barcelona (Convenio para la protección del medio marino y la región costera del Mediterráneo) de contar con un Plan de acción nacional propio en el marco del “Plan de Acción para la Conservación de las Tortugas Marinas del Mediterráneo” –Plan adoptado en 1989, y que ha sido actualizado en varias ocasiones–. Así mismo, esta Estrategia persigue avanzar en el cumplimiento del resto de compromisos en relación con las tortugas marinas establecidos por otros Convenios regionales e internacionales ratificados por España, como son OSPAR (Convenio para la Protección del medio marino del Atlántico nordeste), Bonn (Convenio sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres) y Berna (Convenio relativo a la Conservación de la Vida Silvestre y del Medio Natural de Europa).

El MITECO, a través de la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación (DGBBD), las comunidades autónomas litorales y las ciudades autónomas, han elaborado la presente Estrategia. El documento ha sido evaluado por el Comité de Flora y Fauna Silvestre de la Comisión Estatal del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, revisado por la Comisión Estatal y considerado por la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente, como pasos previos a su aprobación por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Además, para su elaboración se ha contado con la contribución de expertos externos a las administraciones (Anexo I).

## 1.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS ESPECIES OBJETO DE LA ESTRATEGIA

Las tortugas marinas son especies altamente migratorias y presentan ciclos de vida complejos, ocupando generalmente a lo largo de sus vidas diferentes tipos de hábitats, que llevan asociados cambios de dieta, y que se corresponden con áreas extensas que traspasan los límites jurisdiccionales nacionales. Las aguas españolas albergan importantes zonas de alimentación y desarrollo, así como corredores migratorios, para diferentes especies de tortugas marinas nacidas en playas atlánticas y mediterráneas, contando con registros de seis de las siete especies que existen en el mundo: la tortuga común o boba (*Caretta caretta*), la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), la tortuga verde (*Chelonia mydas*), la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), la tortuga lora (*Lepidochelys kempii*) y la tortuga olivácea (*Lepidochelys olivacea*). Para algunas de estas especies, a nivel internacional, se han descrito Unidades Regionales de Manejo (URM o subpoblaciones) por su alto aislamiento reproductivo, detectable con análisis genéticos o genómicos, y con problemáticas de conservación específicas que recomiendan ser consideradas de manera individualizada. Además, la flota pesquera española puede interactuar con tortugas marinas de las especies anteriormente mencionadas, pero de otras URM presentes en aguas de los caladeros de la UE e internacional, y también con la tortuga plana (*Natator depressus*) en aguas de caladero internacional.

La **tortuga común o boba** es la especie más frecuente en aguas españolas, registrándose los valores menores de abundancia relativa en la demarcación marina<sup>1</sup> noratlántica. La mayoría de los registros de esta especie corresponden a juveniles y subadultos oceánicos, aunque también se observan algunos individuos adultos en las capturas accidentales y en los varamientos. Aunque la anidación de esta especie en playas del litoral español se consideraba anecdótica hasta hace pocos años, las decenas de eventos de anidación ocurridos a partir de 2001 en la costa mediterránea española sugieren que podría tratarse de un proceso de colonización, motivado por el aumento de la temperatura superficial del mar y en las playas. Asociado con este incremento de la anidación, también está aumentando sensiblemente en los últimos años la frecuencia de juveniles muy pequeños, subadultos y adultos en el litoral mediterráneo español.

Las tortugas comunes observadas en las aguas españolas son en su mayoría de la URM Atlántica Noroccidental (sureste de Estados Unidos, México y Caribe), y, en menor medida, de las URM Mediterránea (Turquía, Chipre, Grecia, Libia, Túnez e Israel, y probablemente Líbano y Egipto) y Atlántica Nororiental (Cabo Verde). Sin embargo, al norte de la demarcación marina levantino-balear (al norte del Cabo de la Nao y al oeste del frente Balear), la mayoría de los individuos son de la URM Mediterránea, con una menor proporción de tortugas de URM atlánticas. La conservación de estas URM se deberá realizar en coordinación con sus países de origen. Por otro lado, en las tres URM mencionadas se han identificado sesgos elevados hacia la producción de

---

<sup>1</sup>Demarcación marina: cada una de las subdivisiones de las regiones y subregiones que constituyen el ámbito espacial sobre el cual se desarrollará cada estrategia marina (DMEM, Directiva 2008/56/CE del Parlamento y del Consejo europeo de 17 de junio de 2008). Más información y mapa de las demarcaciones marinas españolas en el apartado 2.

hembras. Modelos predictivos a medio plazo indican una severa amenaza para estas URM por la falta de machos.

Se ha observado que en hábitats pelágicos un elemento importante de su dieta son los invertebrados gelatinosos, constituyendo un importante depredador de estos organismos planctónicos.

La **tortuga laúd** es la segunda especie más frecuente en nuestras aguas y la más común en la demarcación marina noratlántica en base al registro de varamientos. A diferencia de otras especies, se mantiene durante toda su vida en hábitat pelágico, asociada a medusas y demás plancton gelatinoso del que se alimenta. La mayoría de los registros son de adultos. Hay evidencias de que algunos individuos observados son de la URM Atlántica Occidental (Guayana Francesa y Surinam). También es posible que haya individuos de la URM Atlántica Oriental (Gabón o Guinea Ecuatorial y otros países del Golfo de Guinea). Es importante destacar que esta especie de gran tamaño (pudiendo superar los dos metros de longitud de caparazón y más de 500 kg de peso) se alimenta casi exclusivamente de invertebrados gelatinosos, con lo que constituye un relevante depredador y regulador de las explosiones demográficas de estas especies.

La **tortuga verde** es común en la demarcación marina canaria, donde se observan individuos juveniles en hábitat nerítico poco profundo de ciertas localidades, generalmente asociados a sebadales – praderas de “seba” (*Cymodocea nodosa*) –. También la tortuga verde se asocia a fondos rocosos con algas y a otros lugares que permiten una alimentación oportunista –p. ej. puertos– o intencionada –“feeding”–. Estudios genéticos atribuyen estos individuos a URM de ambos lados del Atlántico (Guinea Bissau, Surinam, México y Costa Rica). Esta especie cuenta también con varios registros en el resto de demarcaciones marinas españolas. En la mayoría de los casos se trata de individuos juveniles, aunque también se han registrado adultos, principalmente de origen atlántico y en menor medida de origen mediterráneo. Hay que destacar que los juveniles grandes de esta especie son principalmente herbívoros y contribuyen de forma activa en la renovación y equilibrio ecológico de praderas de fanerógamas.

La **tortuga carey** se considera una especie rara en aguas españolas, aunque en la demarcación marina canaria hay algunos registros de juveniles observados varias veces en las mismas áreas, con intervalos máximos entre recapturas de 160-1252 días. Esto indica que al menos algunos ejemplares podrían permanecer en estas aguas durante estos periodos y/o visitarlas varias veces. Hasta el momento solo se ha analizado la procedencia de uno de estos animales, que resultó ser de una zona que aún no ha sido caracterizada genéticamente y que también es el origen de algunos de los juveniles de la zona de alimentación de Cabo Verde.

La **tortuga lora** es la especie más amenazada del mundo, sólo se reproduce en la actualidad en el Golfo de México. Hasta hace pocos años era muy raro observar individuos en la mayoría de las demarcaciones marinas, pero la importante recuperación de esta especie en los últimos años está permitiendo que sus avistamientos sean cada vez más frecuentes (2000-2019). Cabe señalar que recientemente (2019) se han registrado un adulto y un juvenil en el Mediterráneo

español. En la demarcación marina canaria el primer registro contrastado se produjo en 2018, tratándose de un animal herido.

La **tortuga olivácea** se considera también rara en aguas españolas, con menos de una decena de registros de juveniles (el primero en 2006) y algunos adultos, todos ellos de procedencia desconocida exceptuando un individuo de una de las dos URM atlánticas (Brasil, Surinam o Guinea Bissau). Este registro se corresponde a un varamiento en la demarcación marina levantino-balear y el resto a observaciones en el mar de individuos enfermos y otros en aparente buen estado de salud en la demarcación marina canaria.

## 2. ÁMBITO GEOGRÁFICO DE APLICACIÓN

El ámbito geográfico de aplicación de esta Estrategia incluye la totalidad de las aguas marinas bajo soberanía o jurisdicción española, así como las áreas potenciales de anidación en el litoral español. Debido a las particularidades hidrológicas, oceanográficas y biogeográficas de las diferentes zonas, en algunos apartados del documento se usan las subdivisiones del medio marino denominadas “demarcaciones marinas” establecidas por la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino, dentro de las regiones y subregiones recogidas en la Directiva Marco sobre la Estrategia Marina (Directiva 2008/56/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino, DMEM, Figura 1). De esta forma la división queda de la siguiente manera:

- Noratlántica (DMNOR)
- Sudatlántica (DMSUD)
- Estrecho y Alborán (DMESAL)
- Levantino-balear (DMLEBA)
- Canaria (DMCAN)

Por otro lado, esta Estrategia también será de aplicación, por los buques de pabellón español que operen en aguas de la Unión Europea (UE) o en aguas fuera de la UE bajo el ámbito de gestión de Organizaciones Regionales de Pesca (ORP), en el marco de las medidas destinadas a reducir las capturas accidentales de tortugas marinas que adopten la Comisión Europea y/o aquellas ORP en las que la UE sea Parte Contratante.

Un hecho importante a tener en cuenta es que las tortugas marinas objeto de esta Estrategia presentan áreas de distribución más extensas que su ámbito de aplicación, por lo que el estado de conservación de estos reptiles marinos podría estar influenciado por factores externos actuando fuera del ámbito de la Estrategia.



**Figura 1.** Demarcaciones marinas españolas para la aplicación de la Directiva Marco sobre la Estrategia Marina. Este mapa es para uso técnico y no refleja los límites entre Estados vecinos.

### 3. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE FACTORES LIMITANTES Y AMENAZAS

En el Anexo II, figuran las principales amenazas identificadas, señalando aquellas demarcaciones, zonas de ORP, y especies en las que se ha descrito su incidencia. Dicho listado incluye únicamente los factores limitantes y amenazas identificadas hasta la fecha de cierre de este documento, pero podrían existir otras amenazas diferentes de las registradas.

#### 3.1. CAPTURAS ACCIDENTALES POR PESQUERÍAS

En la actualidad, las tortugas marinas no son especies objetivo de la pesca profesional, pero forman parte de las capturas accidentales, denominadas también acompañantes, incidentales, accesorias o *bycatch*. Estas capturas están consideradas como su principal amenaza en el mar, siendo, en España, especialmente intensa en el Mediterráneo y en el Golfo de Cádiz. La interacción con artes de pesca puede producir la muerte directa, la indirecta o daños graves primarios como amputaciones, desgarros y laceraciones, contusiones, ahogamientos, fracturas, sangrado profuso, síndrome descompresivo, miopatía por captura, acidosis metabólica, etc.; o secundarios tales como inmunosupresión, infecciones secundarias, alteraciones del sistema digestivo, interacción traumática con otras especies, etc. Además, una incorrecta gestión de las capturas o una manipulación a bordo inadecuada puede conllevar la muerte. Diferentes pesquerías pueden interactuar o capturar tortugas, aunque los daños ocasionados se presentan generalmente en distinto grado y con diferentes consecuencias. Las pesquerías industriales o semi-artesanales, principalmente de palangre y arrastre de fondo, así como artes fijas y artes menores causan numerosas capturas con un número desconocido de muertes anuales en aguas

españolas, tanto de individuos juveniles como de forma creciente de subadultos y adultos. También se producen capturas y mortalidad de tortugas marinas en artes de almadraba y artes fijas de parada, como almadrabetas y morunas. El reciente descubrimiento en aguas españolas e internacionales del desarrollo de embolia gaseosa y síndrome descompresivo en algunas tortugas tras la interacción con determinadas artes de pesca, y la mortalidad retardada observada en algunos casos, ha aumentado la alarma sobre el posible impacto de la pesca en las tortugas marinas y las estimas de mortalidad poscaptura. Se desconoce, y es difícil de evaluar, el impacto sobre la supervivencia a medio y largo plazo de las tortugas capturadas y liberadas con vida pero con afecciones subletales causadas durante su captura en artes de pesca, y que puedan comprometer su salud u otros factores vitales (visión, movilidad, orientación...). En los últimos años, en algunas áreas geográficas y ciertas pesquerías, p. ej., en el litoral mediterráneo, se han alcanzado acuerdos de colaboración entre pescadores, administración y expertos en tortugas marinas para disminuir el impacto de la captura accidental sobre estos reptiles.

El impacto sobre las tortugas marinas es variable en función de las áreas, modalidades de pesca y *métiers*, y se señalan sucintamente en cada una de las descripciones de las artes a continuación.

### Palangre de superficie

La flota del censo unificado de palangre de superficie ascendía a 181 buques en 2019. Estas pesquerías tienen especies objetivo bien definidas y las flotas continuamente van introduciendo nuevas medidas tecnológicas y estratégicas, modificando las características del aparejo, el tipo y tamaño de anzuelos, el tipo de cebo, las profundidades de calado, el periodo del año, las zonas de pesca, etc., para mejorar su rendimiento económico y también debido a las regulaciones establecidas en las pesquerías de determinadas especies comerciales. Esto ha derivado en la diversificación de *métiers* y *submétiers*, los cuales tienen diferentes tasas asociadas de captura accidental de tortugas marinas. Las capturas se producen por enganche con los anzuelos (internamente a lo largo del tracto digestivo o en la parte externa del cuerpo) o por enredos en las líneas.

Tradicionalmente, estas pesquerías en el Mediterráneo occidental han estado dirigidas al pez espada (*Xiphias gladius*), al atún rojo (*Thunnus thynnus*), y al atún blanco, albacora o bonito del norte (*Thunnus alalunga*). Sin embargo, en las últimas dos décadas la contribución específica de cada *métier* al esfuerzo total pesquero ha sufrido cambios. Así, el palangre de superficie dirigido al atún rojo (LLJAP, de acuerdo a ICCAT) –con una alta tasa de capturas de tortuga común y que concentraba además cerca de la mitad de las capturas de tortuga laúd observadas en palangre de superficie– se fue gradualmente reduciendo –o fue sustituido por *métiers* dirigidos a otras especies objetivo– a partir de que se fuera ejecutando la regulación que ICCAT introdujo en 2006 para la pesca del atún rojo. Por otro lado, el palangre de superficie dirigido al atún blanco (LLALB) –*métier* que tiene una alta incidencia de captura accidental de tortuga común, especialmente de juveniles– se ha reducido y está muy restringido espacio-temporalmente, aunque su esfuerzo dirigido (nº anzuelos/marea) sigue siendo alto en relación a otros palangres y no se dispone de datos recientes sobre tasas de capturas de tortugas. Por último, el mayor esfuerzo procedía del palangre de superficie tradicional dirigido al pez espada (LLHB), con numerosas capturas de

tortuga común asociadas. Sin embargo, este último *métier* ha sido modificado gradualmente o sustituido por otros y desde 2007 parte de la flota lo ha reemplazado –principalmente durante los meses de verano, cuando las capturas de tortugas por LLHB eran mayores– por el palangre “semipelágico” (LLSP), que mantiene el aparejo a mayor profundidad (más de 200 m), reduciendo así, de manera muy significativa, la interacción con tortugas marinas en comparación con los otros *métiers* de palangre de superficie. No obstante, al pescar a mayor profundidad, la mortalidad directa de las tortugas que pudieran ser capturadas en LLSP sería mayor.

Cabe señalar que, aunque la mortalidad directa o inmediata asociada a los *métiers* del palangre de superficie es en general baja, las lesiones producidas por los anzuelos enganchados o el sedal pueden producir la muerte de las tortugas semanas o meses después de la captura. Se ha estimado una probabilidad de mortalidad poscaptura a los 90 días de entre el 30,8 y el 36,5 % tras evaluar la supervivencia en individuos liberados sin extraer el anzuelo. Las tortugas capturadas por el palangre de superficie en DMLEBA, DMESAL y DMSUD son mayoritariamente oceánicas y de origen atlántico.

Aunque los buques activos actualmente representan una ligera reducción de buques con respecto a décadas anteriores, la sustancial reducción de la captura de tortugas marinas observada desde finales de la primera década del siglo XXI se debe, principalmente, a los mencionados cambios en la estrategia de la pesquería del atún rojo y, muy especialmente, a la mayor profundidad de pesca del aparejo durante la época estival en la pesquería de pez espada. Sin embargo, no puede descartarse un repunte de las capturas si se modificase nuevamente la regulación de la pesca del atún, p. ej., aumentado el total admisible de capturas (TAC), o si se volviese a calar en aguas superficiales el aparejo en el palangre de superficie tradicional para pez espada.

En cuanto al caladero internacional, la flota de palangre de superficie dirigida al pez espada interacciona con tortugas marinas en las zonas gestionadas por las ORP siguientes: la Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico (ICCAT, por sus siglas en inglés), la Comisión del Atún para el océano Índico (IOTC, por sus siglas en inglés), la Comisión Inter-Americana del Atún tropical (IATTC, por sus siglas en inglés) y la Comisión de Pesca del Pacífico Occidental y Central (WCPFC, por sus siglas en inglés). Estas ORP han adoptado resoluciones o recomendaciones destinadas a reducir el impacto de las interacciones de las pesquerías con las tortugas marinas y que incluyen obligaciones como la recogida y remisión de datos sobre las incidencias con estos reptiles marinos, la necesidad de que los pescadores lleven a bordo el instrumental necesario para liberar los animales capturados (cortasedales, desanzueladores y salabres), posibles medidas de mitigación a aplicar (p. ej. anzuelos tipo C, el uso de cebos distintos a cefalópodos, etc.) y buenas prácticas en el manejo y liberación de las tortugas capturadas para aumentar su supervivencia. Asimismo, las ORP han publicado guías de manejo y primeros auxilios y fichas de identificación de especies para su uso por parte de los pescadores.

### Palangre de fondo

Los datos disponibles ofrecen para 2019 un ceso de palangre de fondo de 98 buques en caladeros nacionales, de los que 59 faenan en el Atlántico/Cantábrico y 32 en el Mediterráneo,

4 en caladeros de la UE y 3 en otros caladeros internacionales. Aunque su tasa de captura accidental de tortugas es baja, sería recomendable que se realizara un seguimiento de su incidencia en tortugas marinas para poder estimar el nivel real de amenaza de esas flotas. El palangre de fondo se compone de pesos que ayudan a mantenerlo fijo sobre el lecho marino. Estos pesos provocan el hundimiento rápido de los anzuelos dejándolos en general inaccesibles para las tortugas. No obstante, en los eventos de interacción observados, ésta siempre es letal para las tortugas. Cabe destacar que el palangre de fondo está experimentando una considerable expansión geográfica en el centro norte del Atlántico oriental, incluyendo las aguas de Canarias, para la pesquería artesanal del sable negro (*Aphanopus carbo*).

### Arrastre de fondo

Los datos disponibles a 2019 ofrecen un censo total de 885 buques, de los cuales 767 operan en caladeros nacionales, 69 en el Atlántico/Cantábrico, 123 en el Golfo de Cádiz y 575 en el Mediterráneo, además, 42 en caladeros de la UE y 76 en otros caladeros internacionales. En la última década, se ha confirmado que la pesca de arrastre tiene un impacto en el número de capturas de tortugas mayor del que se creía, aunque se desconoce su magnitud. Las tortugas que se alimentan en aguas neríticas son especialmente vulnerables al arrastre de fondo en aquellas zonas donde la flota opera a menos de 200 m de profundidad, como ocurre con la flota de arrastre que faena en la plataforma al norte de la Comunitat Valenciana y al sur de Cataluña. En este lugar, donde se alimentan tortugas comunes de la URM Mediterránea, la plataforma es extensa y a los pescadores se les permite faenar en esta zona a profundidades inferiores de 50 m, sin tener que desplazarse hasta el talud. Aunque se capturan tortugas todo el año, se ha identificado un pico en invierno-primavera, coincidiendo con las temperaturas del agua más bajas. La principal hipótesis es que durante el invierno, al bajar la temperatura del agua, los animales pasan la mayor parte del tiempo inactivos y descansando sobre el lecho marino, incrementando la posibilidad de interacción con el arrastre de fondo. Con las bajas temperaturas del agua, las tortugas también podrían ver reducida su capacidad de respuesta de huida ante la llegada del aparejo. Para el conjunto de la DMLEBA se ha estimado que se capturan unas 500 tortugas/año –produciéndose la mayoría de las capturas en la zona de Castellón y Tarragona– y una mortalidad inmediata entorno al 16 %. Aunque en principio muchas tortugas saldrían vivas del lance –la mayoría comatosas y otras sin sintomatología aparente–, se sabe que este tipo de arte les puede provocar, entre otros desequilibrios, síndrome descompresivo por embolia gaseosa, cuya mortalidad asociada (mortalidad poscaptura) a corto y largo plazo es aún desconocida en aguas españolas, aunque, p. ej., en Brasil dicha mortalidad se estima en un 50 %. Existen trabajos preliminares en los que el riesgo de descompresión y la supervivencia posinteracción se correlacionan directamente con el tiempo y profundidad del arrastre. De manera que la supervivencia de los animales capturados aumentaría significativamente al reducir el tiempo de calado, pudiendo ser esta una medida de mitigación a implementar en zonas y/o periodos donde el riesgo de interacción pueda ser alto. Actualmente se está desarrollando un estudio que analiza qué sucede con las tortugas liberadas directamente desde los arrastreros, sin pasar por un tratamiento (con cámara hiperbárica o meramente médico de soporte) en los centros de recuperación de fauna silvestre (CRFS). En el caso de los animales

enfermos o heridos por efecto de la pesca accidental que ingresan en los CRFS de la DMLEBA, la tasa de supervivencia con el tratamiento adecuado supera el 90 %.

Otra zona que merece especial atención a la hora de evaluar la interacción con esta pesquería es el golfo de Cádiz, también con una extensa plataforma continental y que parece albergar una importante zona nerítica de alimentación y de concentración de tortugas por su proximidad al estrecho de Gibraltar. En esta zona operan gran parte de los arrastreros andaluces (129 barcos en 2018). En un estudio desarrollado para el periodo 2005-2012, con datos procedentes de observadores a bordo y de las campañas oceanográficas ARSA (Campañas de evaluación de los recursos demersales de la región suratlántica española del golfo de Cádiz), se concluía que la captura de tortugas era poco frecuente y se concentraba en otoño (primera quincena de noviembre). Posteriormente, en 2014 se desarrolló un proyecto, esta vez usando principalmente encuestas realizadas a pescadores, donde se obtuvieron datos que parecen indicar una media de captura anual de dos tortugas/barco frente a la captura de 0,52 tortugas/barco arrastrero de la zona andaluza mediterránea con plataforma estrecha. Este último trabajo señalaba que la mayor incidencia de capturas en la DMSUD se produce cerca de costa (20-50 m de profundidad), aunque también hay capturas en arrastreros faenando en zonas más profundas de la plataforma (100-250 m). En esta zona las capturas se concentraban en marzo-septiembre, con máximos en el periodo junio-agosto.

De acuerdo al conocido como “Reglamento de Medidas Técnicas” (Reglamento (UE) 2019/1241 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de junio), en su Anexo XIII “Medidas de mitigación para reducir las capturas accidentales de especies sensibles” Parte C, actualmente los TED (dispositivos excluidor de tortugas) son únicamente obligatorios para las camaroneras en aguas de la Unión en el océano Índico y el Atlántico occidental.

## Cerco

El arte de cerco cuenta con un censo de 511 buques, de los que 255 faenan en el caladero Atlántico/Cantábrico, 62 en el Golfo de Cádiz, 188 en el Mediterráneo, 6 atuneros y 17 en caladeros internacionales, en sus diferentes modalidades y *métiers*. El cerco es un arte que trabaja en aguas superficiales y en un corto período de tiempo. Su tasa de capturas se considera baja en ciertas áreas (p. ej. en el Mediterráneo) cuando se compara con otras artes de pesca, como el palangre de superficie, el arrastre de fondo o las redes fijas, y en la mayoría de los casos los ejemplares se mantienen con vida en superficie y resulta relativamente factible su liberación en buenas condiciones. Sin embargo, las tortugas pueden ahogarse si están enmalladas por tiempo prolongado y no pueden subir a superficie para respirar. Las complicaciones o lesiones generalmente se producen por asfixia/ahogamiento, laceraciones por roce y presión e incluso por interacción traumática entre especies. Además, en ocasiones las tortugas enmalladas son izadas junto a la red y se desprenden de esta a cierta altura, pudiendo lesionarse o morir al pasar por un cabestrante metálico.

En el caladero internacional, en aguas de los océanos Índico (zona IOTC), Atlántico (zona ICCAT) y Pacífico (zonas IATTC y WCPFC), el riesgo de captura accidental en la pesquería de cerco dirigido a atunes tropicales se ve incrementado por el empleo de dispositivos concentradores de peces, también llamados “plantados” o FAD (*Fish Aggregating Devices*). Las tortugas marinas se ven atraídas por la diversidad de presas y la protección que encuentran bajo estas estructuras

flotantes, pudiendo sufrir enmallamiento en sus componentes, además de en la propia red del cerco. Por ello todas las ORP están adoptando medidas respecto a los FAD. Las flotas españolas de cerco que operan en estas aguas han adoptado un Código de Buenas Prácticas –en marcha desde 2012 y revisable periódicamente– que recoge las medidas aprobadas por las ORP, así como otras adicionales adoptadas de manera voluntaria. Las medidas incluyen el diseño y uso de FAD 100 % no enmallantes y de materiales biodegradables, desarrollo de las mejores prácticas y suministro de equipos para el manejo y liberación de los animales capturados, formación de patrones y tripulación, la aplicación de un sistema de gestión de los FAD y una cobertura de observadores del 100 % (físicos y electrónicos).

### Artes fijas

Los datos disponibles a 2019 ofrecen un censo de 31 buques de artes fijas de enmalle en caladeros nacionales, y 56 en caladeros de la UE. Las artes fijas suponen una amenaza para las tortugas marinas en ciertas áreas geográficas, modalidades de pesca y *métiers*, debido al tiempo que transcurre desde que se cala el arte, hasta que se recoge. Aunque los pescadores indican que las tortugas que se recogen aparentan estar en buen estado y son liberadas de forma inmediata, son múltiples los efectos negativos que pueden sufrir al quedar enmalladas en este tipo de artes, entre ellos, se ha descrito principalmente asfixia/ahogamiento, miopatías o síndrome descompresivo por embolia gaseosa como consecuencia de quedar atrapadas a profundidad. Estas pesquerías requerirían de un seguimiento en aquellas zonas donde coincidan espacio-temporalmente con la presencia de tortugas marinas para evaluar el nivel de interacción.

### Artes de almadraba y de parada

Las almadrabas, almadrabetas y morunas son técnicas de pesca que aprovechan las migraciones de atunes y otras especies afines entre el Atlántico y el Mediterráneo. Las almadrabetas y morunas son artes fijos de red similares a la almadraba, pero de dimensiones más reducidas y se clasifican como artes menores de parada. Tanto las almadrabas como las almadrabetas tienen regulado su periodo anual de calamento. Las almadrabas tienen como especie objetivo el atún rojo, mientras que las almadrabetas están dirigidas a especies como, p. ej., la melva (*Auxis rochei*), el bonito del sur (*Sarda sarda*), la bacoreta (*Euthynnus alleteratus*), etc. Son utilizadas con diferentes nombres y estructura principalmente en Comunitat Valenciana, Región de Murcia, Cataluña y Andalucía, siendo especialmente importantes las almadrabas en la costa gaditana y las almadrabetas en aguas ceutíes, por lo que las capturas de tortugas son consecuencia de la actividad pesquera en el golfo ibero-marroquí durante los periodos de calamento. En la Ciudad Autónoma de Ceuta cada temporada de pesca se capturan accidentalmente en las almadrabetas algunas decenas de tortugas, la mayoría corresponden a tortuga común, pero también hay capturas de tortuga laúd y excepcionalmente hay algún registro de tortuga verde.

En relación con estas artes, se ha descrito la interacción de tortugas por enmallamiento en las riberas o por retención en el cuadro, incluyendo también retenciones de tortugas en el copo –especialmente cuando se trata de ejemplares grandes– como ocurre de manera frecuente, p.

ej., en las almadrabetas de Ceuta. La vigilancia de los buzos puede reducir en un 100 % la mortalidad por esta interacción.

Estas pesquerías deben contar con programas específicos de vigilancia de captura accidental y con disponibilidad de buzos para liberar los animales o, en caso contrario, la mayoría de las tortugas mueren por ahogamiento.

### Artes menores y pesca artesanal

Los llamados “artes menores” de la pesca artesanal, constituyen un conjunto de artes y aparejos diversos en la pesca tradicional. Estas artes están definidas y catalogadas por zonas en las normativas autonómicas y en alguna ocasión, aún bajo el mismo epígrafe, no son equiparables entre ellas, p. ej., las artes de trampa: que incluyen las nasas, butrón y alcatruz. Son utilizados con embarcaciones de eslora y arqueo limitado que pueden faenar con diferentes artes de pesca, variando según estaciones y temporadas de pesca. Se excluyen de esta categoría las artes de arrastre, cerco o los palangreros de superficie a la deriva de la pesca industrial, y se incluyen como artes menores: las artes fijos de enmalle o enredo (betas, volantillas, betillas, mallabakarra, miños y trasmallos, etc.), aparejos de anzuelo (línea, potera, cacea al curricán, palangrillo), el arte de palangre de fondo, las artes de parada (ya comentados en otro apartado) y las artes de trampa como las nasas y alcatruces para pulpos que se calan en el fondo a partir de una línea madre. Con un censo de 6.078 buques en 2019, la modalidad de artes menores supone la flota mayoritaria en los diferentes caladeros nacionales, distribuida entre los diferentes territorios del siguiente modo: 64,1 % en el Atlántico/Cantábrico, 8,6 % en el Golfo de Cádiz, 6,8 % en Canarias y 20,4 % en el Mediterráneo.

Las artes menores capturan tortugas, aunque hay muy pocos estudios en aguas españolas sobre su incidencia para estimar capturas para cada tipo de arte/aparejo. En general, son pocas capturas por barco, variando en función de las zonas y de factores como el tipo de arte o aparejo, la época de uso, la proximidad a la costa y la profundidad y tiempo de calado. Sin embargo, al ser su uso muy extendido, ya que son muy numerosas las embarcaciones dedicadas a estas artes, el impacto global sobre las tortugas podría ser relevante (p. ej. cercano al 50 % en encuestas realizadas a pescadores en Andalucía) y hasta ahora no se ha evaluado convenientemente. Además, la mortalidad inmediata asociada a algunas de estas pesquerías puede ser muy alta – como, p. ej., la detectada en redes para langostas en algunos puntos de la cuenca del mar Mediterráneo, que asciende hasta un 82,6 %–.

Especial importancia parecen tener las artes fijas de enmalle en algunas áreas geográficas en las que se ha empezado a evaluar la pesca artesanal y a trabajar con el sector, como es el caso de la Comunitat Valenciana. Los datos de capturas de tortugas –procedentes de entrevistas a pescadores y de la Red de Varamientos de la C. Valenciana– mostraron que la mayoría de las capturas están asociadas a los trasmallos (89,9 %), repartiéndose el resto entre el palangrillo y las redes de un paño. La mayoría de las capturas se produjeron en trasmallos para sepia, concentrándose en el periodo de octubre a abril, y se obtuvo una mortalidad inmediata del 15,4 %. En Cataluña, los estudios con trasmallos mostraron una mortalidad inmediata algo mayor (21,4 %). Además, puesto que el tiempo que pasan las artes caladas puede ser largo (en algunos casos superiores a 12 horas), y las tortugas pueden quedar enmalladas a cierta profundidad, los

animales encontrados vivos podrían sufrir trastornos asociados a asfixia, ahogamiento, embolia gaseosa, miopatías, etc.

Cabe destacar también que las nasas, a pesar de ser un arte muy selectivo, son también una fuente de captura accidental de tortuga laúd y común al quedar atrapadas en los calamentos de las boyas y asas de las nasas, causándoles la muerte por asfixia o por estrangulamiento, en la DMNATL y DMCAN. Los diferentes tipos de redes fijas, como hemos visto, serían la principal fuente de capturas accidentales por artes menores en la DMLEBA, y tienen cierta incidencia también en la DMNATL.

Dado el alto número de embarcaciones y la intensa actividad, aunque estacional, de algunos artes y modalidades, en algunas zonas la interacción de tortugas con las artes menores no ha sido todavía evaluada y sería necesario la detección y corrección de puntos calientes de interacción.

### **Pesca deportiva y de recreo**

En zonas de alimentación o de agregación de tortugas, la pesca recreativa puede ser un problema grave del que no se conoce actualmente su impacto. En el caso concreto de la DMCAN se sabe que este tipo de pesca, practicada desde tierra o desde embarcación, captura accidentalmente tortugas verdes. Esta especie, oportunista y que se localiza en ciertas zonas costeras, está acostumbrada en algunas localidades del archipiélago a ser alimentada (*feeding*), hecho que posiblemente favorezca la interacción, al sentirse atraída por el cebo. De hecho, la presencia de anzuelo es la principal causa de ingreso en los CRFS de Canarias.

En el caso de la tortuga común, se desconoce la tasa de interacción con la pesca recreativa y su impacto, tanto en esta demarcación marina como en el resto, aunque existen registros directos (comunicaciones de equipos de investigación e imágenes obtenidas en redes sociales) e indirectos (animales ingresados en CRFS) de la captura de ejemplares de tortuga común por pescadores recreativos. Al ser una actividad muy extendida (en la DMCAN había 104.828 licencias activas en 2020), deberían ser evaluados los impactos en las diferentes especies de tortugas marinas. En la DMESAL se ha estimado a partir de encuestas realizadas a pescadores deportivos y recreativos, una captura anual de 0,64 tortugas por barco.

Algunas organizaciones han comenzado a prestarle atención a esta necesidad, p. ej., en la DMLEBA, y DMSUD y DMCAN.

### **Pesca fantasma**

Recientemente se ha estimado que, a nivel global, un 5,7 % de todas las artes que usan redes, un 8,6 % de artes de trampa y un 29 % de las líneas de pesca se pierden en los océanos del mundo cada año.

La captura de organismos marinos en estos aparejos o artes de pesca perdidos, descartados o abandonados en el mar, conocida como “pesca fantasma”, afecta también a las tortugas marinas y está cobrando gran importancia en los últimos años a nivel nacional, regional e internacional, convirtiéndose en la actualidad en una de las líneas principales de acción.

Existen dos impactos principales asociados a la pesca fantasma. En primer lugar, el enmallamiento de las tortugas marinas en estas redes, líneas, etc., abandonadas pueden

provocarles lesiones, la imposibilidad de nadar, alimentarse, o subir a la superficie a respirar, conllevando finalmente la muerte. En segundo lugar, las artes de pesca abandonadas pueden terminar en ecosistemas marinos vulnerables –como los arrecifes de coral, que son además hábitats de especies críticamente amenazadas como la tortuga carey– provocando graves daños a los mismos y a sus organismos bioconstructores.

Además, algunas pesquerías, como la de atún tropical o las dirigidas al dorado o llampuga (*Coryphaena hippurus*) y otros peces pelágicos en el Mediterráneo, se asocian al empleo de FAD, cuyos componentes sumergidos conocidos como “rabos del plantado” (cabos, redes viejas, etc.), que cuelgan de la parrilla o estructura flotante, causan estos mismos impactos en las tortugas marinas y en sus hábitats, actuando como pesca fantasma cuando se desprenden.

Abordar la reducción de la presencia de las artes abandonadas y los FAD es, por tanto, esencial.

### Instalaciones de acuicultura

En 2018 En base a la información más reciente disponible, en 2018 estaban en funcionamiento y con producción en España un total de 5.075 establecimientos de acuicultura, con una tendencia al descenso en la última década. De ellos, el 94,4 % eran de moluscos en acuicultura marina, consistentes en bateas y *long-lines*. Tan solo el 0,8 %, un total de 43, estaban destinadas al cultivo de peces en jaula en el mar y eran susceptibles de disponer de redes protectoras.

A pesar de que a nivel mundial se conoce algún caso, no se dispone de estudios en España sobre el impacto de las redes de cierre y protección de las instalaciones de jaulas de acuicultura o engorde de peces en las tortugas marinas. De forma adicional, en peces, aves y mamíferos, está ampliamente descrito el impacto directo e indirecto de este tipo de instalaciones, ya sea por la transferencia de productos utilizados en esta industria o por la modificación del comportamiento de los individuos, por lo que es probable que tenga un impacto sobre las tortugas marinas asociadas a este tipo de instalaciones. Existen algunos datos al respecto, pero sigue siendo necesario un estudio específico que permita cuantificar y analizar este posible impacto. En la DMCAN, hay información sobre tortugas comunes y verdes atraídas por los peces muertos que caen al fondo de los copos, y las empresas acuícolas han informado de la rotura de redes por las tortugas para acceder a estas presas. Con la información disponible, se considera que la interacción más frecuente con la acuicultura se produce al quedar las tortugas atrapadas en cuerdas u otros objetos flotantes externos a las jaulas de estas instalaciones.

## 3.2. PÉRDIDA O DEGRADACIÓN DE HÁBITATS

La continua transformación que sufre la costa, motivada por el desarrollo urbanístico, y la concentración de diversas actividades humanas en el litoral, produce la pérdida y degradación de hábitats de alimentación y zonas potenciales de anidación de las tortugas marinas.

### Hábitats de alimentación

Las aguas españolas son importantes zonas de alimentación para individuos juveniles, subadultos y adultos, que ocupan tanto hábitats oceánicos como neríticos en diferentes áreas del medio marino español.

La degradación de los hábitats marinos costeros puede tener su origen en actividades muy diversas como la construcción de puertos y obras de dragado, la creación de playas artificiales,

el fondeo de embarcaciones, los vertidos de aguas residuales no tratadas, la entrada de sustancias tóxicas y de residuos plásticos provenientes de tierra, la presencia de basura marina, instalaciones de acuicultura u otras. Especialmente vulnerable a estas presiones son aquellas tortugas marinas que se alimentan en zonas próximas a la costa, como sería el caso de los individuos neríticos de tortuga común de la DMLEBA y DMCAN, y de los juveniles de tortugas Carey y verde de la DMCAN. Para esta última, resulta fundamental adoptar medidas para garantizar la protección efectiva de los sebadales.

En cuanto a los hábitats oceánicos, la información sobre su estado es siempre más escasa que en zonas costeras. Sabemos que en general hay diferentes presiones actuando como la basura marina, la contaminación por vertidos, limpieza de sentinas o el ruido submarino asociado a zonas de alto tráfico marítimo –como, p. ej., el estrecho de Gibraltar que se solapa con un corredor para tortugas–. En todo caso cabría esperar que las fuentes de presiones se incrementen a corto-medio plazo, derivadas del desarrollo de actividades como la producción de energía *off-shore*, en el marco de iniciativas como el *Blue Growth*, estrategia europea que identifica los mares y océanos como potenciales motores para el crecimiento económico futuro.

### Hábitats de anidación

Las tortugas marinas tienen la habilidad de migrar cientos (y ocasionalmente miles) de kilómetros de sus áreas de alimentación a las zonas de anidación o desove. Durante la época de reproducción machos y hembras se aproximan a las playas de nacimiento -un comportamiento conocido como “natal homing” o filopatría natal- y las hembras adultas tienden a desovar en su playa natal, o en las cercanías. En este proceso juega un papel importante el mecanismo de impresión geomagnética, en el que las tortugas aprenden el campo magnético de su área de origen cuando son jóvenes y usan esta información para regresar años después como adultos.

En las dos últimas décadas la costa mediterránea española ha experimentado un incremento de eventos de anidación detectados (de junio a noviembre), por lo que es posible que nos encontremos ante un proceso de colonización de un nuevo hábitat de anidación de la tortuga común ante un escenario de cambio global. El desarrollo costero y las actividades derivadas de éste (construcción de puertos y paseos marítimos, instalación de chiringuitos, presencia de mobiliario de playa, etc.) suponen una amenaza, puesto que interfieren en el éxito de anidación de las hembras adultas, en la incubación de las puestas y en la supervivencia de los neonatos. Además, la contaminación lumínica provoca la desorientación de hembras y crías en las playas, impidiendo a estas últimas llegar al mar tras salir del nido.

La práctica de remover la arena de las playas, generalmente con maquinaria pesada, al inicio del verano y con el supuesto fin de acondicionarlas, puede resultar en la degradación y cambio de las características del sustrato de estos ecosistemas. Los movimientos de arena también afectan directamente a las puestas en incubación de las tortugas marinas debido a que las palas utilizadas, rompen los huevos en desarrollo y destruyen los nidos si se realizan dentro de la temporada de anidación (de junio a noviembre, incluidos).

El paso de maquinaria pesada u otros vehículos, ya sea para la limpieza o vigilancia de playas, supone un riesgo para las puestas ya que podría destruir parcialmente los nidos al aplastar los huevos más superficiales. Además, compacta la arena, por lo que podría dificultar o impedir la salida de las crías del nido. También, los neonatos pueden quedar atrapados en las huellas que los vehículos dejan en la arena. El uso turístico intensivo de arenales en los meses de anidación también puede tener impactos sobre nidos, en caso de no ser detectados con antelación.

### 3.3. BASURAS MARINAS (ENMALLAMIENTO E INGESTA)

Los principales impactos de las basuras marinas en las tortugas están asociados con los enmallamientos y la ingesta que se producen en el mar, aunque también las playas de anidación se ven afectadas por la presencia de basuras, incluidos macro- y microplásticos. Estas basuras pueden tener procedencia relacionada con la pesca, la acuicultura o la navegación comercial o recreativa (líneas, redes, boyas, cabos, etc., que quedan a la deriva), o con otros usos y actividades de origen terrestre como el turismo costero, la agricultura, la construcción o el saneamiento, así como con los vertidos desde ríos (sacos de rafia, botellas, bolsas de plástico, cintas de embalaje, envases de alimentos...).

Los enmallamientos pueden producir lesiones externas de diferente consideración, amputaciones, impedimento o dificultad para nadar y para alimentarse, e incluso asfixia por estrangulamiento o ahogamiento al quedar las tortugas atrapadas bajo el agua; situaciones que provocan la muerte directa del individuo, facilitan infecciones secundarias o comprometen seriamente la capacidad para sobrevivir en mar abierto. Es una de las causas de ingreso de la tortuga común en los CRFS a lo largo de toda la costa, siendo la más frecuente en la DMCAN (51 %, N = 4012, 1990-2019).

La ingestión de basura puede causar obstrucción intestinal y heridas en el tracto digestivo que pueden derivar en otras complicaciones. A pesar de que los plásticos –principal componente de las basuras marinas– están presentes en la mayoría de las tortugas examinadas, son pocos los casos en los que se confirma que sean la causa directa de muerte o afección grave. Sin embargo, podría tener efectos crónicos con consecuencias letales o subletales (afectando, p. ej., al crecimiento y desarrollo reproductivo) al ser algunos de sus componentes persistentes, bioacumulables y tóxicos, y al actuar como acumuladores de otras sustancias tóxicas. Recientemente, el proyecto INDICIT II (*“Implementation Of Indicators Of Marine Litter On Sea Turtles And Biota In Regional Sea Conventions And Marine Strategy Framework Directive Areas”*) ha evaluado, en aguas del Mediterráneo y del Atlántico europeo, el papel de las tortugas marinas como bioindicadores de las basuras en el mar, usando para ello el análisis de su impacto sobre estas especies, tanto por ingestión como por enmallamiento.

### 3.4. COLISIONES

Los traumas (golpes y cortes) atribuidos en muchas ocasiones a colisiones con diferentes tipos de embarcaciones náuticas son una de las causas de ingreso de las tortugas marinas en los CRFS. En la DMCAN, con zonas –incluidos espacios RN2000– con un elevado número de embarcaciones recreativas asociadas a una alta presión turística, ingresan por colisión tanto tortugas comunes

como verdes, siendo una de las causas más frecuentes de ingreso para esta segunda especie en la isla de Tenerife.

Los choques con embarcaciones provocan todo tipo de traumatismos en las tortugas que, dependiendo de la severidad, pueden producir la muerte en el acto o provocar daños graves y severas deformaciones que pueden llegar a limitar seriamente su eficacia biológica. El contacto con hélices puede ser mucho más grave al causar cortes muy profundos que pueden ser letales.

Además, se ha demostrado en aguas someras que, según aumenta la velocidad de navegación, la capacidad de escape de las tortugas a la colisión disminuye de manera significativa. Las tortugas que pueden evitar la colisión lo hacen a escasa distancia de las embarcaciones en el caso de velocidades de moderadas a altas y, en cambio, a velocidades bajas las tortugas son capaces de separarse a distancias mayores de los barcos. Esto apoyaría el uso de restricciones a la velocidad de navegación en áreas importantes para tortugas, sin que esto implique que haya ciertas localidades que puedan requerir medidas más estrictas como, p. ej., la prohibición de la navegación.

### 3.5. RUIDO SUBMARINO

Los niveles de ruido asociados a actividades marítimas (comerciales, industriales y recreativas) se han incrementado notablemente en las últimas décadas. Se sabe que las tortugas detectan estímulos acústicos de baja frecuencia, tanto dentro como fuera del agua, con rangos de frecuencias –dependiendo de las especies y URM estudiadas– entre los 50-1600 Hz. La sensibilidad acústica de las tortugas se solapa, por tanto, con frecuencias y niveles de ruido producidos por diversas fuentes antrópicas: el tráfico marítimo (incluido el de embarcaciones recreativas), las perforaciones del lecho marino, el sonar de baja frecuencia, las exploraciones sísmicas, el hincado de pilotes en el fondo marino, las turbinas de los aerogeneradores, etc. Dado que las tortugas son especies de alta movilidad y utilizan tanto áreas litorales como aguas oceánicas, gran parte de su hábitat puede solaparse temporal y espacialmente con actividades productoras de ruido, exponiéndolas a potenciales efectos negativos (tanto fisiológicos como de comportamiento).

El papel ecológico de la capacidad acústica en las tortugas no es del todo conocido, pero se cree que podrían utilizar el sonido para actividades esenciales tales como la navegación, la localización de presas, la evitación de depredadores y el monitoreo de su entorno. Por ello, el ruido submarino podría enmascarar señales acústicas vitales para ellas.

Por otro lado, aunque los efectos a corto y largo plazo de la exposición al ruido submarino son poco conocidos, en estudios llevados a cabo en condiciones de cautividad o en acotados en el mar, se ha demostrado que las tortugas responden ante los estímulos acústicos de baja frecuencia con cambios en el comportamiento (agitación y movimientos de sobresalto, alteración de patrones de natación y buceo, cambios en la orientación, mayores niveles de estrés y agresividad e incluso inactividad prolongada en el fondo del tanque). En el caso de sonidos de alta intensidad, aunque apenas hay datos en tortugas marinas, se cree que podrían conllevar pérdida auditiva (temporal o permanente).

Además, aunque las tortugas muestran en general una alta fidelidad por las áreas de alimentación, de anidación y por los corredores migratorios es posible que la exposición prolongada al ruido antrópico pueda tener efectos de evitación y provocar el desplazamiento fuera de los hábitats esenciales. Esta sustitución por hábitats más tranquilos, pero subóptimos, podría tener consecuencias en el estado corporal y salud de los animales.

### 3.6. CONTAMINACIÓN QUÍMICA DEL MAR

Contaminantes químicos en el mar como metales pesados, pesticidas, contaminantes orgánicos persistentes, dioxinas o hidrocarburos aromáticos se acumulan en las tortugas marinas al ser animales longevos y pueden afectar a su salud (inmunodepresión, trastornos digestivos, neurológicos o endocrinos, tumores, etc.). Se desconocen en muchos casos los umbrales de toxicidad para estas especies y las relaciones dosis-efecto. La entrada de contaminantes al medio marino se relaciona con actividades tanto terrestres (agricultura, vertidos urbanos e industriales...) como marinas (acuicultura, navegación marítima, extracción de petróleo, transporte de sustancias tóxicas, transferencia de sustancias tóxicas en el mar, o lavado de tanques de buques).

Ciertas sustancias contaminantes que flotan, como el petróleo, también pueden formar láminas infranqueables para el movimiento y la respiración de las tortugas marinas. Por ejemplo, durante el vertido del Prestige (2002), en Galicia, se vieron especialmente afectadas las tortugas marinas en fase juvenil que morían asfixiadas al no poder salir a respirar a causa de la densa y extensa superficie ocupada por el hidrocarburo flotante.

### 3.7. ACTIVIDADES TURÍSTICAS Y RECREATIVAS

La anidación de tortugas marinas puede verse alterada por el comportamiento de los usuarios nocturnos de las playas debido a la novedad que supone la anidación en el litoral español, y la falta de experiencia sobre cómo actuar correctamente ante una tortuga que quiere desovar. En la DMLEBA, donde se han producido la mayoría de los eventos de anidación (105 entre 2001 y 2021), se han detectado molestias por presencia humana en la playa, en más de la mitad de los eventos (60 %). Estas molestias pueden provocar que las tortugas abandonen la playa sin desovar, que excaven los nidos en zonas inadecuadas poniendo en peligro el éxito de la incubación, que interrumpan el proceso de puesta sin haber depositado todos los huevos, o que no completen adecuadamente el cierre de la cámara de incubación afectando al desarrollo o a la supervivencia de los embriones. Los usuarios de las playas también pueden afectar a la viabilidad de los huevos, p. ej., clavando sombrillas u otros objetos que alcancen los huevos, removiendo o sombreando la arena, o tirando residuos sólidos o líquidos sobre los nidos. Además, los trabajos de limpieza y acondicionamiento de las playas no tienen en cuenta la posible presencia de hembras, nidos o crías, que pueden sufrir graves daños por movimientos de la arena, instalación y uso de mobiliario turístico-recreativo, obras, drenajes, circulación de vehículos o limpieza mecanizada.

La observación de tortugas verdes es una actividad frecuente entre buceadores y bañistas en la DMCAN, donde en algunas localidades se les da de comer para facilitar los encuentros. Este aporte artificial de comida puede tener consecuencias negativas. Además de cambiarles el

comportamiento, puede provocarles trastornos metabólicos al ingerir una dieta inapropiada. Esta práctica también podría favorecer la mayor exposición a otras presiones como la captura accidental, la colisión o la ingesta de contaminantes. El acoso también se observa con frecuencia en algunos de estos lugares donde cada día acuden decenas de personas y donde el tráfico marítimo de diferentes tipos de embarcaciones, incluidas las motos de agua que suelen circular a altas velocidades, es intenso.

### 3.8. CAMBIO CLIMÁTICO Y VARIACIONES EN LOS PATRONES OCEANOGRÁFICOS Y CLIMATOLÓGICOS

El cambio climático es un factor responsable del aumento de la temperatura del mar y en las playas de anidación, potenciales cambios en las corrientes marinas, mayor frecuencia de tormentas violentas y subida del nivel del mar. El cambio en las corrientes marinas y de otros parámetros oceanográficos y climáticos puede estar modificando la distribución de presas y de sus depredadores. Todos estos cambios pueden tener importantes consecuencias para las tortugas marinas si éstas no se adaptan a ellos. Por ejemplo, las posibles nuevas áreas que se ocupen podrían ser inadecuadas para la supervivencia, por ser zonas de baja temperatura del agua, produciendo pérdida de actividad, inanición e hipotermia. En algunas playas de anidación se ha descrito una elevada mortalidad de nidos por inundación debido a la elevación del nivel del mar. Por otro lado, en las tres URM de tortuga común observadas en España, se ha identificado un proceso de feminización de las crías, debido a un incremento de la temperatura de incubación (que determina el sexo de las crías), lo que amenaza su reproducción y supervivencia si no dispersan la anidación a playas más frías.

Posibles adaptaciones de las tortugas al aumento de temperatura son buscar nuevos refugios espacio-temporales en su ciclo de vida, especialmente en la fase reproductiva, dispersándose a nuevas zonas de anidación que reúnan las condiciones de temperatura superficial del agua y de la arena más adecuadas, y/o adelantando o retrasando la temporada de anidación para favorecer una ratio del sexo de las crías adecuada. Otra adaptación podría ser aumentar la profundidad de los nidos haciendo precámaras más profundas. Los recientes estudios sobre la anidación emergente en playas españolas sugieren que podría tratarse de una respuesta al cambio climático de las URM de tortuga común del Mediterráneo y del Atlántico. Debido al calentamiento del clima, la ventana temporal en la que puede darse la incubación de nidos con éxito en playas del litoral español está aumentado, coincidiendo con un mayor número de detecciones de eventos de anidación. Por ejemplo, en un estudio reciente se indica que, en playas de Cataluña, esta ventana ha pasado de 11 a 40 días en los últimos 70 años (L. Cardona comunicación personal). En un escenario de clima cálido, las URM podrían equilibrar la temperatura de incubación y la razón de sexos (*sex ratio*) de las crías produciendo colonizando playas españolas a medio plazo. Además, la gran variabilidad de temperaturas en las playas del litoral español podría ofrecer la posibilidad de formar un nuevo núcleo de anidación estable y mantenerlo a largo plazo, aunque continúe el calentamiento global del clima.

### 3.9. ENFERMEDADES EMERGENTES

Existen diversas enfermedades de etiología muy diversa que se han descrito como importante causa de enfermedad y mortalidad en tortugas marinas. Gran parte de estas enfermedades todavía no han sido descritas en aguas españolas o su descripción ha sido escasa y/o reciente. La elaboración de un análisis de riesgo de enfermedades (*Disease Risk Analysis*, DRA) permite visibilizar diferentes escenarios ante la posible aparición de procesos descritos en tortugas marinas y elaborar los planes de actuación, así como incluirlos en el diseño de actuaciones concretas (p. ej. rescates, primeros auxilios, recuperaciones, traslocaciones, cría en cautividad).

Fibropapilomatosis, spirorchidiasis, fusariosis, fenómenos de hipotermia (*cold stunning*) o intoxicaciones (p. ej., las mareas rojas) son algunos de los posibles desafíos a los que enfrentarse en el futuro, ya sea como consecuencia de procesos de expansión natural, cambio climático o una combinación de diferentes factores, pero para los que además sería recomendable disponer de un seguimiento epidemiológico para medir su impacto sobre las URM de tortugas marinas.

## 4. EVALUACIÓN DE LAS ACTUACIONES REALIZADAS

En las últimas décadas se han llevado a cabo diferentes actuaciones con el objeto de reducir la mortalidad de las tortugas marinas. Para ello se ha actuado sobre algunas de las amenazas identificadas en el mar y se ha intentado garantizar el éxito de las anidaciones que tienen lugar de manera ocasional en el litoral español. Sin embargo, se desconoce si el esfuerzo realizado ha contribuido de manera significativa a mejorar el estado de conservación de sus URM.

### 4.1. PROTECCIÓN LEGAL

Las seis especies de tortugas marinas registradas en aguas marinas sometidas a soberanía o jurisdicción española están incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE, Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero), siendo la más reciente la inclusión de la tortuga olivácea (Orden TEC/596/2019, de 8 de abril) (Anexo III). La tortuga común se encuentra además incluida como “vulnerable” en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEa) y se prevé asimismo promover una propuesta de inclusión de la tortuga verde, también como “vulnerable”, en el CEEa para el archipiélago canario.

Por Comunidades Autónomas, el catálogo de especies amenazadas de Galicia (Decreto 88/2007, de 19 de abril) incluye a la tortuga laúd en la categoría de “en peligro de extinción”, otorgándole por tanto a esta especie un mayor grado de protección en el ámbito territorial autonómico que el conferido por la legislación estatal (Anexo III). El resto de comunidades con catálogos autonómicos, o bien incluyen a la tortuga común en la categoría “vulnerable” (Galicia, Decreto 88/2007, de 19 de abril; País Vasco, Orden de 18 de junio de 2013; Andalucía, Decreto 23/2012, de 14 de febrero; Canarias, Decreto 20/2014, de 20 de marzo) al igual que el catálogo estatal, o bien no incluyen tortugas marinas (Principado de Asturias, Decreto 32/1990, de 8 de marzo; Cantabria, Decreto 120/2008, de 4 de diciembre; Región de Murcia, Ley 7/1995, de 21 de abril; Illes Balears, Decreto 75/2005, de 8 de julio; Comunitat Valenciana, Orden 6/2013, de 25 de marzo). En Andalucía, se crea también un Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial que incluye a las tortugas laúd, verde y carey (Decreto 23/2012, de 14 de

febrero). En el catálogo canario a estas tres especies se les asigna la categoría de “protección especial” (Decreto 20/2014, de 20 de marzo). Y en Cataluña, las tortugas común, verde y laúd se incluyen en el anexo “especies protegidas de la fauna salvaje autóctona” (Decreto Legislativo 2/2008, de 15 de abril).

A nivel europeo, la Directiva Hábitats (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) considera a cinco de las seis especies de tortugas marinas presentes en aguas españolas, con la excepción de la tortuga olivácea, como especies de interés comunitario y las incluye en el Anexo IV “Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta”. Las tortugas común y verde se encuentran también incluidas en el Anexo II “Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar Zonas Especiales de Conservación” y, además, son consideradas como prioritarias, por lo que su conservación supone una especial responsabilidad para los Estados miembros. A su vez, estas mismas cinco especies se encuentran recogidas en el Anexo II “Fauna estrictamente protegida” del Convenio de Berna (Decisión del Consejo, de 3 de diciembre de 1981, referente a la celebración del convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural de Europa).

A nivel internacional, las seis especies objeto de esta estrategia están incluidas en los Apéndices I “Especies migratorias en peligro” y II “Especies migratorias que deben ser objeto de acuerdos” de la Convención de Bonn (Decisión 82/461/CEE del Consejo, de 24 de junio de 1982, relativa a la celebración del Convenio sobre la conservación de las especies migratorias de la fauna silvestre). Estas seis especies quedan recogidas también en el Apéndice I de la Convención CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres). En relación a los convenios regionales de protección del medio marino de los que España es Parte Contratante, el Convenio OSPAR (Convenio para la Protección del medio ambiente marino del Atlántico nordeste), que en España se aplica a la DMNATL y a la DMSATL, incluye a las tortugas común y laúd en su lista de especies amenazadas y/o en declive. En cuanto al Convenio de Barcelona (Decisión 77/585/CEE del consejo, de 25 de julio de 1997, relativa a la celebración del Convenio para la protección del mar Mediterráneo contra la contaminación), a excepción de la tortuga olivácea, las otras cinco especies se encuentran incluidas en el anexo II “Lista de especies en peligro o amenazadas” de su Protocolo sobre Zonas Especialmente Protegidas y la Diversidad Biológica en el Mediterráneo.

#### 4.2. CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES

En relación a la reducción de la mortalidad no natural de las tortugas marinas, se han puesto en práctica actuaciones para evaluar la captura accidental en artes de pesca y para disminuir su impacto sobre las diferentes especies afectadas. Se trata de una de las líneas de actuación más ampliamente desarrolladas por las administraciones competentes, instituciones científicas y organizaciones no gubernamentales (ONG), así como a través de diferentes colaboraciones público-privadas que están emergiendo en materia de conservación, donde las grandes empresas se interesan por la sostenibilidad de sus actividades económicas y por ser partícipes en proyectos de conservación. Estas acciones incluyen el estudio y testado de medidas

tecnológicas de mitigación, para su posterior aplicación de forma consensuada con el sector pesquero. En concreto, se han puesto en práctica medidas tales como: el testado de la sustitución de pota por la carnada de pescado como cebo y el uso del anzuelo circular C12/0 en las pesquerías de palangre de superficie; el testado del aumento de la profundidad de calado en algunas pesquerías de palangre de superficie; el testado de prototipos excluidores de tortugas en algunas pesquerías de arrastre; el uso de tijeras y pértigas cortasedales y del salabre para manipular y liberar a los individuos capturados accidentalmente y la provisión de este equipamiento a ciertas flotas; la monitorización de tortugas capturadas y de la efectividad de las medidas de mitigación; el fomento de la colaboración del sector pesquero en el traslado a puerto de tortugas para su atención veterinaria y la formación de pescadores y observadores pesqueros. El testado de medidas de mitigación debe realizarse contando con el asesoramiento técnico necesario, considerando las experiencias previas contrastadas y las opiniones del propio sector pesquero, para evitar fracasos y conclusiones erróneas derivadas de la incorrecta aplicación de las metodologías.

Está pendiente, sin embargo, el establecimiento de un programa específico de seguimiento y control de capturas accidentales de tortugas marinas actualizado y de carácter permanente, con el fin de poder evaluar tasas de captura y mortalidad asociada en los diferentes artes de pesca y *métiers* –incluida la mortalidad inmediata y poscaptura– e identificar las zonas de alto riesgo de interacción, así como el adoptar medidas de mitigación encaminadas a minimizar la captura accidental.

En relación a estas actuaciones, la Secretaría General de Pesca (MAPA) participó con diferentes instituciones científicas y ONG en proyectos enfocados a reducir el impacto de la captura accidental de tortugas marinas en el palangre de superficie –Proyecto LIFE02NAT/E/8610-Acción D5 “Reducción del impacto de las capturas accidentales de tortuga boba en palangre de superficie”, 2003-2006 (SEC-IEO-WIDECAS); Proyecto de investigación “Experimentación de medidas de mitigación de *bycatch*” 2005-2006 (NOAA Fisheries-SEC-IEO)– y financió acciones específicas dirigidas a mejorar la selectividad de las pesquerías de palangre de superficie (p. ej. Acción piloto sobre “Pesca selectiva del pez espada en aguas del Mediterráneo”, 2005) y a desarrollar equipamientos de manejo y liberación de tortugas capturadas. Asimismo, las Reservas Marinas de Interés Pesquero que gestiona la SGP realizan divulgación de la problemática y participan en el rescate de tortugas heridas o enmalladas para su posterior envío a los CRFS y liberación de las ya rehabilitadas en las reservas.

Recientemente se ha aprobado el Plan Nacional para la reducción de las capturas accidentales en la actividad pesquera, mediante Acuerdo del Consejo de Ministros de 11 de enero de 2022. Dicho Acuerdo, ha sido publicado en el BOE mediante Resolución de 10 de febrero de 2022, conjunta de la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación y de la Dirección General de Pesca Sostenible, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 11 de enero de 2022, por el que se adopta el Plan Nacional para la reducción de las capturas accidentales en la actividad pesquera (BOE núm. 75, de 29 de marzo de 2022). Este plan tiene como objetivo fijar los mecanismos necesarios para conocer, controlar, reducir y eliminar, cuando sea posible, las capturas de especies sensibles de mamíferos, aves y tortugas marinas en

la actividad pesquera, con especial énfasis en las especies catalogadas. Las acciones contempladas en el plan deberán desarrollarse durante la próxima década con la participación de los diferentes sectores implicados, de modo que en 2030 se alcance un nivel de impacto de la actividad pesquera en la fauna sensible que no ponga en peligro a las poblaciones afectadas.

Por su parte, entre las medidas adoptadas, varias Comunidades Autónomas han puesto en marcha programas de colaboración con pescadores de diferentes tipos de pesquerías (industriales, artesanales, o recreativas) para favorecer el rescate de tortugas heridas capturadas accidentalmente en artes de pesca y su traslado a los CRFS. Con este fin, se han hecho campañas formativas y de sensibilización de pescadores y buenas prácticas a bordo, se han gestionado permisos oficiales para subir a bordo y trasladar tortugas heridas en las embarcaciones, se han desarrollado programas participativos y de reconocimiento de la labor del pescador en estos rescates, se han creado puntos de información permanente en puertos de pesca y recreativos y se han puesto en marcha sistemas eficaces de recogida y mantenimiento de tortugas rescatadas en puertos a través de la instalación de tanques, reduciendo así las molestias a los pescadores durante la entrega de estos animales al personal de los CRFS. Con este tipo de programas se han conseguido mejoras muy significativas de la colaboración de los pescadores en el rescate de tortugas en algunos puertos y del número de tortugas rescatadas y recuperadas. En este sentido, también diversas organizaciones han desarrollado proyectos para reforzar estos programas de colaboración. Estas iniciativas deben ir sin embargo acompañadas del refuerzo de personal y medios en los centros de rescate de fauna marina, puesto que implican un aumento considerable del número de tortugas ingresadas y recuperadas en los mismos. Además, se ha identificado un grave problema en la falta de continuidad temporal de estos programas que ha creado desconfianza del sector en este tipo de iniciativas.

Las tortugas marinas que ingresan en los CRFS provienen de ejemplares varados en el litoral, capturados accidentalmente y recogidos voluntariamente en el mar por presentar lesiones o ausencia de actividad. La capacidad de rehabilitación de estos ejemplares ingresados es limitada, pero se realiza con eficacia gracias a las redes de varamientos distribuidas prácticamente por todo el litoral. Estas redes son gestionadas en general por las administraciones autonómicas o insulares, aunque en muchos casos son ejecutadas por asociaciones no gubernamentales que se hacen cargo de la asistencia de los animales en sus propios centros que participan en el rescate o rehabilitación o los trasladan a CRFS oficiales, con el apoyo discontinuo de alguna administración –autonómica, insular o del MITECO–. En este sentido, en septiembre de 2021 se publicó la Orden TED/1017/2021, de 20 de septiembre, por la que se aprueban las bases reguladoras para la concesión de subvenciones de la Fundación Biodiversidad, F.S.P., para el refuerzo de redes de varamientos y rescate de especies marinas, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. Esta convocatoria está dotada con 4,25 millones de euros, y el objetivo de la misma es financiar proyectos hasta finales de 2025 vinculados con el refuerzo de las redes de varamientos y rescate de especies marinas.

Para la protección de la creciente detección de actividad de anidación de tortugas comunes en playas del Mediterráneo español se han iniciado programas de sensibilización, formación e información dirigidos a usuarios de playas y profesionales de diferentes sectores implicados, con

el objeto de no interrumpir los eventos de anidación y mejorar la protección de los nidos y los neonatos. Son realizados por administraciones locales e insulares (Cabildos y Consells), Comunidades Autónomas, Administración General del Estado, CRFS, universidades, centros de investigación y ONG. Los resultados son todavía escasos y se desconoce cuántos intentos de anidación no son registrados o no son protegidos adecuadamente. Se debe ampliar y reforzar la información y sensibilización en zonas afectadas para mejorar la detección, atención rápida y protección del mayor número de anidaciones. Es muy importante la coordinación de protocolos y acciones en todo el litoral afectado para asegurar la anidación e incubación efectivas que permitan consolidar la anidación emergente en estas zonas, bajo el asesoramiento de especialistas de probada experiencia en este tipo de estudios. Puede ser un proceso esencial para garantizar el establecimiento de nuevos núcleos estables de anidación ante un escenario de calentamiento del clima a medio plazo.

### 4.3. PROTECCIÓN Y GESTIÓN DEL HÁBITAT

La declaración de numerosos espacios marinos protegidos, entre ellos la Red Natura 2000 (RN2000), en cumplimiento de la Directiva Hábitats, con el fin de salvaguardar y conservar a las tortugas marinas y sus hábitats, probablemente haya sido una de las líneas de actuación prioritarias de las administraciones competentes en los últimos años.

Actualmente hay 117 espacios protegidos de la RN2000 en España por presencia de tortugas marinas<sup>2</sup>, entre otras especies y/o hábitats (ver Anexo IV). Como consecuencia, en la actualidad la superficie total de la RN2000 marina en España por presencia de tortugas marinas es de 3.809.526,86 ha. Todos estos espacios cuentan con registros de tortuga común (especie de interés comunitario prioritaria 1124\*) y/o verde (especie de interés comunitario prioritaria 1127\*) y en algunos casos también de otras especies de tortugas marinas. La protección de algunos de los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) fue propuesta específicamente a la Comisión en su momento por su importancia para las especies de tortugas marinas del Anexo II de la Directiva Hábitats –tortuga común y/o tortuga verde–, y otros simplemente cuentan con citas de presencia de estas especies. En ambos casos estos espacios de la RN2000 una vez que son designados como Zonas Especiales de Conservación (ZEC) deberían contar con medidas de conservación específicas para las tortugas marinas en sus correspondientes instrumentos de gestión; siempre que su presencia no conste como “no significativa” en el correspondiente formulario de datos normalizados.

A pesar de contar con la superficie mencionada de RN2000 por presencia de tortugas marinas del Anexo II de la Directiva Hábitats, en los seminarios biogeográficos organizados por la Comisión Europea para las regiones marinas macaronésica (MMAC), mediterránea (MMED) y atlántica (MATL) que tuvieron lugar en 2016 en Malta, se concluyó que España requería proteger sitios adicionales para la tortuga común en MMED, y que en MMAC se debía explorar la importancia de los montes submarinos *off-shore* como zonas de alimentación. En el caso de la tortuga verde para la MMAC, no había una conclusión definitiva sobre la suficiencia de la RN2000 marina para esta especie y se requería a España una mayor investigación para identificar

---

<sup>2</sup>De acuerdo al Formulario Normalizado de Datos (FND)

los LIC más apropiados para la especie. En 2018 se celebró, en el marco del Proyecto LIFE IP INTEMARES, un taller destinado a identificar y evaluar las insuficiencias de la RN2000 para especies marinas de interés comunitario con base a las conclusiones emanadas de los mencionados seminarios biogeográficos. En dicho taller se identificaron algunas áreas clave para la conservación de estas especies que no están incluidas en la actual RN2000 (ver Anexo V). En marzo de 2021, estas propuestas fueron evaluadas por el Comité Científico de Intemares, que contó con la participación de expertos y cuyas aportaciones de información y conocimiento se han tenido en cuenta para la elaboración de este documento.

Algunos de los espacios marinos protegidos de la RN2000 son de competencia autonómica y otros son de competencia de la Administración General del Estado, correspondiendo a sus respectivas administraciones la aprobación e implementación de los correspondientes instrumentos de gestión. Todas las ZEC cuentan con instrumentos de gestión, aunque, en muchos casos, la aplicación de los mismos es insuficiente y, en general, la efectividad de las medidas no ha sido evaluada. Algunos planes de gestión de ZEC se encuentran en proceso de actualización, y para otros LIC, se están redactando sus planes de gestión.

Además de la RN2000, otros espacios marinos protegidos incluyen entre sus valores naturales la presencia de tortugas marinas y pueden establecerse medidas de gestión dirigidas a la conservación de las mismas en sus correspondientes instrumentos de gestión.

Por su parte, las praderas de fanerógamas marinas constituyen uno de los principales hábitats para la alimentación y desarrollo de la tortuga verde. Estas praderas pueden protegerse bajo la RN2000, al considerarse incluidas en el tipo de hábitat de interés comunitario 1110 “Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda” de la Directiva Hábitats. *Cymodocea nodosa*, la especie más abundante de fanerógama marina en el archipiélago canario, se considera “vulnerable” en el CEEA para esta CCAA (Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio).

#### 4.4. PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN *EX SITU*

En relación con programas de conservación *ex situ*, se han realizado varias experiencias de traslocación de nidos de tortuga común a largas y cortas distancias, que se describen a continuación:

En el año 2003, el Gobierno de Canarias en colaboración con el Gobierno de Cabo Verde, la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria y el Cabildo de Fuerteventura puso en marcha un proyecto piloto de gestión regional coordinada, el “Programa de Ampliación del hábitat reproductor de la tortuga boba en la Macaronesia: Re-introducción de la tortuga boba en Canarias”. Este programa fue ejecutado a raíz de una serie de proyectos de cooperación entre Canarias y Cabo Verde, así como un proyecto de Cooperación Transnacional Madeira-Azores-Canarias (MAC 2007-2013), el proyecto PELAGOS (“Un modelo para la Gestión coordinada de los recursos naturales marinos en la Macaronesia”), con el fin de reintroducir la tortuga común en las islas Canarias y establecer una nueva área de desove para la especie. Entre los años 2006 a 2010 se llevó a cabo la traslocación de un total de 4000 huevos desde la colonia reproductora de tortuga común del Atlántico oriental (República de Cabo Verde) a Canarias. La mayoría de los huevos fueron incubados en playas de la isla de Fuerteventura, aunque un pequeño grupo de

éstos también se incubaron artificialmente bajo condiciones controladas, en instalaciones del Instituto Canario de Ciencias Marinas (ICCM), en Gran Canaria. Además, el proyecto incluyó el mantenimiento de crías en cautividad (*head-starting*), que se llevó a cabo en las instalaciones del Cabildo de Fuerteventura localizadas en el puerto de Morro Jable (Fuerteventura), y en las instalaciones del Instituto Canario de Ciencias Marinas (ICCM), en Gran Canaria, con el fin de aumentar las posibilidades de supervivencia de las crías una vez liberadas en el mar. Del total de huevos traslocados, 1300 de las tortugas nacidas e incluidas en los programas de *head-starting* fueron liberadas en aguas del archipiélago canario, la mayoría entre uno y tres años de edad. En todas las liberaciones de tortugas se han desarrollado actividades de sensibilización y concienciación social de la población canaria. Actualmente, todavía se mantienen 20 individuos en medio artificial controlado bajo el marco de este proyecto con el fin de realizar estudios científicos. También se ha hecho seguimiento con transmisores de seguimiento por satélite de algunos de los ejemplares liberados, registrando supervivencia y desplazamientos en diferentes direcciones.

En 2004 la Junta de Andalucía inició el “Programa andaluz de restauración de la anidación de la tortuga común del Atlántico oriental” con el fin de favorecer la dispersión de la URM Atlántica Oriental hacia aguas más frías en respuesta al calentamiento del clima. Dicho programa respondió a la iniciativa surgida a raíz del acuerdo entre la Consejería de Medio Ambiente y la Estación Biológica de Doñana (EBD-CSIC) y se desarrolló durante 8 años (2004-2012). Entre los años 2006 y 2010, se traslocaron un total de 1720 huevos procedentes de Cabo Verde. Los huevos fueron incubados en las playas del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar, en la provincia de Almería, o bien se incubaron artificialmente en la Estación Biológica de Doñana, en Sevilla. Tras los nacimientos, se puso en marcha un programa de cría en cautividad de neonatos para aumentar su probabilidad de supervivencia (*head-starting*) en varios centros de la Junta de Andalucía en Huelva, Málaga, y de forma especial en el Centro de Gestión del Medio Marino Andaluz (CEGMA) de Algeciras, Cádiz. Se liberaron al mar un total de 1017 tortugas juveniles, de entre 1 y 3 años, en playas de Almería. La investigación desarrollada a lo largo del proyecto permitió valorar la idoneidad de las playas del litoral andaluz para la anidación, así como estudiar los aspectos biológicos y técnicos de la introducción de nidos de tortuga marina. El proyecto también incluyó actividades de sensibilización y educación ambiental dirigidas a la población en general. Actualmente todavía se mantienen en medio artificial controlado algunas de las tortugas nacidas y criadas en Andalucía que presentaron problemas de salud, y se prevé la realización de estudios científicos de reproducción *ex situ*.

En la actualidad, se espera la maduración de los machos y hembras liberados al mar durante ambos proyectos, los cuales podrían anidar en playas del Mediterráneo español o del archipiélago canario en los próximos años.

Por otro lado, se han realizado experiencias de conservación *ex situ* con nidos depositados naturalmente por tortugas comunes en playas españolas de la DMLEBA y DMESAL en los últimos años. Dichas experiencias han consistido en trasladar puestas con baja probabilidad de eclosión, a playas idóneas para la incubación o a incubadoras artificiales. Algunas de las causas que han motivado estos traslados han sido: la mala calidad de zonas elegidas por las hembras para

desovar, la imposibilidad de proteger adecuadamente los nidos en playas humanizadas, el riesgo de pérdida completa de los nidos por eventos imprevistos y dañinos, o la anidación tardía que suponía una incubación a temperaturas muy bajas en la última parte del desarrollo embrionario. Asimismo, un porcentaje de los neonatos nacidos de estas puestas han sido trasladados a varios CRFS y algunos acuarios acondicionados, para su crecimiento en medio artificial controlado. También se ha hecho seguimiento con emisores satelitales de algunos de los ejemplares liberados a diferentes edades, registrando una elevada supervivencia, uso de hábitats y desplazamientos a cientos y miles de kilómetros en diferentes direcciones en las primeras semanas.

#### 4.5. CENTROS DE RECUPERACIÓN DE FAUNA SILVESTRE

Los CRFS son un elemento más de las redes de varamientos. Gestionados por las administraciones autonómicas, cabildos insulares o por entidades privadas, se encargan de atender a la fauna silvestre herida, accidentada o enferma, y, en algunos casos, también registran los animales encontrados muertos e incluso realizan necropsias para determinar las causas de muerte, lo que aporta información fundamental sobre las principales amenazas en cada región para el desarrollo de una gestión adecuada. Estos centros son una importante fuente de información clínica y ecobiológica. En algunos de ellos se han desarrollado programas de cría en cautividad y participan en estudios de viabilidad de la reproducción *ex situ*.

Se han identificado varios desafíos importantes para mejorar la eficacia de los CRFS para la conservación de las tortugas marinas. Entre otros, se considera fundamental la unificación de la recogida de datos, la estandarización de procedimientos clínicos (fundamentalmente de diagnóstico y tratamiento), la creación de bancos de muestras, la práctica de protocolos comunes que ayuden a obtener la máxima información posible de calidad y comparable y la evaluación de la supervivencia y comportamiento de los animales liberados, tras ser recuperados, para retroalimentar la eficacia de los tratamientos. Algunos de estos centros cuentan con presupuestos muy reducidos que dificultan enormemente el desarrollo de sus funciones y limitan la recogida de información y la atención sanitaria por falta de medios y personal. Por ese motivo, en el marco del PRTR, en septiembre de 2021 se lanzó una convocatoria para la concesión de subvenciones para el refuerzo de las redes de varamientos y rescate de especies (Orden TED/1017/2021, de 20 de septiembre), dotada con 4,25 millones de euros y con un plazo de ejecución hasta el 31 de diciembre de 2025.

#### 4.6. SEGUIMIENTO

Se han identificado importantes lagunas de conocimientos y falta de información para evaluar el estado de las URM de tortugas marinas presentes en aguas españolas debido, principalmente, a la falta de continuidad en el tiempo y en el espacio de programas de seguimiento.

El “Programa de Marcado de Tortugas marinas” (PMT) del litoral y de las aguas marinas sometidas a soberanía o jurisdicción española contribuye desde el año 2004 al estudio y seguimiento de estas especies altamente migratorias, gracias a la estandarización de los

sistemas de marcado, la acreditación obligatoria para marcar tortugas marinas en aguas españolas y la coordinación de la gestión de la información generada. El programa está coordinado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) y fue gestionado inicialmente por la Oficina de Especies Migratorias (OEM) del Ministerio, con el aval científico de la Asociación Herpetológica Española (AHE). A partir de 2011 se refuerza el PMT y en los últimos años es gestionado y avalado científicamente por la AHE. Para la realización de actividades de marcado se exige, tanto a personas como a los CRFS, pertenecer a un grupo de marcado y contar con un certificado de aptitud individual. Durante varias décadas la identificación tradicional de tortugas marinas en el mar se realizó mediante marcado con anillas plásticas o metálicas en aletas. Este es un sistema barato y sencillo que permitía reconocer a individuos previamente marcados, pero tras cuestionarse su eficacia por razones técnicas y de bienestar animal, y a partir de la aparición de nuevos materiales y el desarrollo de modernas tecnologías, se han promovido nuevos sistemas de identificación muy eficaces que pueden mejorar sensiblemente la consecución de los objetivos perseguidos con la identificación individual. Así, hoy día se promueve el marcado doble de todas las tortugas marinas, usando anillas (marcas externas) colocadas en aletas, detectables por cualquier observador, pero de corta permanencia en las tortugas, junto con microchips (PIT, *Passive Integrated Transponders*), marcas internas de larga permanencia, pero que precisan del uso de lectores específicos para su detección e identificación. La información generada forma parte de una base de datos de acceso regulado. Es importante promover el marcado genómico que permita conocer la población de origen del individuo, la diversidad de las poblaciones y generar una base de datos para evaluar los movimientos de los individuos.

El programa PITMAR (“Programa de Identificación de Tortugas Marinas”, [www.pitmar.net](http://www.pitmar.net)) de la fundación Neotrópico ha desarrollado un algoritmo informático y una base de datos asociada que permite realizar un proceso de fotoidentificación y detección de recapturas de tortugas marinas usando el patrón de escamas faciales que es único en cada individuo.

Además, se han desarrollado durante los últimos 30 años censos puntuales de tortugas marinas desde embarcaciones y desde avionetas en diferentes zonas (DMESAL, DMLEBA, DMSUD, DMCAN) con la finalidad de realizar estimas de abundancia. Los resultados de algunos de estos censos han sido publicados en revistas científicas. Sin embargo, no se han realizado nunca estimas de abundancia globales de tortugas en aguas de todas las demarcaciones marinas. Durante 2018, el Acuerdo sobre la Conservación de los Cetáceos del mar Negro, mar Mediterráneo y zona atlántica contigua (ACCOBAMS) ha llevado a cabo el ASI (“*Accobams Survey Initiative*”), que incluye el censo de, entre otras especies, tortugas marinas en aguas del Mediterráneo, mar Negro y golfo de Cádiz. A través de este censo se han cubierto las aguas de las DMLEBA, DMESAL y DMSUD. En la DMCAN, el Observatorio Ambiental Granadilla (OAG), desarrolla el “Plan de seguimiento de la tortuga boba en Canarias”. Este incluye censos anuales desde embarcación en varias ZEC y la elaboración de informes quinquenales que evalúan el estado de conservación de la especie en el archipiélago, e incluyen estimas del número de individuos en estas aguas. Los propios informes resaltan la limitación de estas estimas y la cautela en sus usos e interpretaciones.

En esta misma línea, y en el marco de los programas de seguimiento ES-MT-1\_MamTortCosteros y ES-MT-2\_MamTortOceanicos de las Estrategias marinas, para el segundo ciclo (2018-2024), se van a realizar estimas de abundancia de tortugas marinas, conjuntamente con los de cetáceos en todas las demarcaciones marinas –preferiblemente mediante censos aéreos– de forma que se pueda contar con datos sobre abundancia y distribución de tortugas común y laúd de manera periódica. Los censos deberían realizarse al menos cada cinco años y se requiere asimismo conocer, mediante telemetría satelital, el tiempo que pasan las tortugas en superficie, para poder estimar la abundancia absoluta. Para la tortuga verde en la DMCAN está también prevista la realización de censos para conocer la abundancia y variabilidad espacial y temporal. Para ello se realizarán campañas específicas en las localidades conocidas por presencia de esta especie, que podrán requerir inmersiones (equipo autónomo o snorkel). También se utilizará la foto-identificación, mediante la toma de fotos de las escamas cefálicas durante las inmersiones. Además se realizarán viajes exploratorios para determinar si hay otras localizaciones no conocidas con presencia de esta especie, se recogerán datos biológicos y se realizarán estudios genéticos que permitan caracterizar estas agregaciones de tortugas y detectar variaciones que pudieran indicar presiones actuando sobre ellas.

También en el marco de las Estrategias marinas, pero a nivel de la Macaronesia europea (Azores, Madeira y Canarias), se desarrollaron entre los años 2015 y 2019 los proyectos MISTIC SEAS “Indicadores y criterios estándar para las islas de la Macaronesia: hacia el establecimiento de unas bases comunes para el seguimiento de la biodiversidad marina en la Macaronesia” y MISTIC SEAS II “Seguimiento y evaluación coordinada de la biodiversidad marina en la Macaronesia”. Estos proyectos han trabajado en la propuesta de nuevas herramientas, diseño y evaluación de programas de seguimiento, centrados, entre otras especies marinas, en las tortugas común y verde. Parte de la información generada se ha usado para diseñar y programar el segundo ciclo de las Estrategias marinas a nivel nacional.

Además, se ha realizado seguimiento con emisores satelitales de cerca de un centenar de juveniles de tortuga común en los últimos años. Así mismo, recientemente se ha iniciado el seguimiento también de hembras reproductoras de esta misma especie en playas del Mediterráneo español. También se ha hecho seguimiento remoto de juveniles de un año de edad procedentes de nidos naturales de los últimos 10 años en playas del Mediterráneo español. En cuanto al seguimiento satelital de ejemplares de otras especies de tortugas, en 2014 se marcaron 3 juveniles de tortuga verde en Canarias y en 2018 dos adultos de tortuga verde –un macho y una hembra– capturados vivos en una almadraba instalada en aguas ceutíes.

Así mismo, el Instituto Español de Oceanografía (IEO) mantiene programas de observadores a bordo de embarcaciones pesqueras en el marco del programa nacional de datos básicos de pesca (PNDB), que recogen datos de captura accidental de tortugas marinas (aunque solo en determinadas artes de pesca) y ha llevado a cabo acciones orientadas a realizar estimas de abundancia y distribución de las URM de tortugas marinas.

Por otro lado, las redes de varamientos de tortugas marinas dependientes de administraciones autonómicas, universidades y de ONG han recogido durante los últimos 40 años información de

tortugas encontradas varadas en el litoral. En muchos casos se trata de animales muertos que pueden aportar información útil sobre la mortalidad en el mar, así como sobre múltiples aspectos de la biología, ecología y factores de amenaza de estas especies, aportando valiosa información para su conservación. También se han registrado animales vivos heridos o enfermos que han sido trasladados a CRFS. Los datos obtenidos en varamientos se han usado como estimadores relativos de abundancia y mortalidad de tortugas, impacto de amenazas y su tipología. Algunas CCAA hacen informes periódicos con esta información. Sin embargo, aún no se ha adoptado un programa estructurado de seguimiento a nivel nacional o una red nacional de varamientos encaminados a recopilar, centralizar los datos, unificar criterios y metodologías para poder integrar la información y conseguir su máximo aprovechamiento. En este sentido, el programa de seguimiento ES-MT-5\_Varamientos previsto en las Estrategias marinas perseguiría establecer un sistema de coordinación interadministrativa de las redes de varamientos para la recogida homogénea de datos facilitando su posterior análisis. En todo caso, estas redes deben ser dotadas de medios y personal suficientes para además de tratar de recuperar a los individuos vivos con fines a su reintroducción y estudiar las causas de muerte en los cadáveres, abordar la necesaria obtención de datos demográficos, toma de muestras biológicas y almacenamiento en bancos de tejidos –para estudios genéticos, de isótopos estables, contaminantes, etc.– y para conocer las amenazas y causas de muerte/enfermedad en el mar.

#### 4.7. INVESTIGACIÓN

Desde los años 80 en España, se han realizado diversos proyectos de investigación con el fin de proporcionar bases de conocimiento para mejorar la gestión de las distintas URM de tortugas marinas.

Diferentes universidades (Universitat de Barcelona, Universitat de Vic-Universitat Central de Catalunya, Universitat de València, Universitat Politècnica de València, Universitat de les Illes Balears, Universidad de Málaga, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria), centros de investigación (EBD-CSIC, ICCM, ICM-CSIC, IEO, IMEDEA-CSIC, SOCIB,) sociedades científicas (AHE, SEC), ONG/Fundaciones (ADS-Biodiversidad, Alnitak, Aula del Mar de Málaga, Canarias Conservación, CEAMAR, CECAM, CEMMA, CRAM, CEPESMA, Asociación Chelonia, Submón, SECAC, Equinac, Fundación Neotrópico, Fundación Palma-Aquarium, Fundación Oceanogràfic de Valencia, OAG, Xaloc Hermanos de Sal) y CRFS (CEGMA, Aquarium Cap Blanc-CREM, CRFS La Tahonilla, CRFS de Tafira, CRFS El Valle) han desarrollado investigaciones y obtenido importante información sobre diferentes aspectos de la biología y ecología, incluidas la caracterización genética e identidad de las URM, dieta, patrones de migración, uso y selección de hábitat, así como sobre el impacto de la pesca y mitigación de las amenazas globales. Destacan las investigaciones dirigidas a diferentes aspectos de la tortuga común en el Mediterráneo y en el Atlántico, y relativas al conocimiento de los eventos de anidación como respuesta a la dispersión de la anidación en el Mediterráneo occidental. También son destacables los estudios iniciados en 2014 que han permitido conocer la importancia del archipiélago canario como área de alimentación y desarrollo para juveniles de tortuga verde. De igual modo, es relevante apuntar a los esfuerzos que se están haciendo para identificar y valorar el papel que las áreas neríticas

del Golfo de Cádiz y, en general, toda la DMSUD, pueden tener para las tortugas en la costa española y portuguesa.

En los años 80 el IEO inicia la recogida sistemática de información sobre capturas de tortugas en flotas españolas del Mediterráneo y Canarias, a través de encuestas *in situ* a los patrones de embarcaciones, extendiéndose ese seguimiento posteriormente también en otras zonas del Atlántico. Los primeros trabajos y resultados se presentaron en el marco de las reuniones del Comité científico y técnico de la pesca de ICCAT y se publicaron en los volúmenes anuales editados por esa ORP. En 2005, el Comité Científico, Técnico y Económico de la Pesca de la Comisión de la UE realizó una actualización del conocimiento que se tenía sobre las tortugas marinas en mares de Europa, con aportaciones españolas del IEO.

En el marco del proyecto de conservación *ex situ* “Programa andaluz de restauración de la anidación de la tortuga común del Atlántico oriental”, llevado a cabo en Andalucía (EBD-CSIC) entre los años 2004 y 2012, se desarrollaron diferentes trabajos de investigación sobre la idoneidad de las playas de Andalucía para la anidación de tortugas marinas, estudios genéticos de tortugas juveniles del Mediterráneo y adultas del Mediterráneo y del Atlántico oriental, técnicas para la traslocación de nidos, la incubación artificial, la protección de nidos y playas, el mantenimiento de crías y juveniles en medio controlado, y reproducción en cautividad de URM amenazadas de tortugas marinas, donde colaboran la Estación Biológica de Doñana del CSIC, la Consejería de Medio Ambiente de Andalucía y varios acuarios como el Oceanogràfic de Valencia, el ZooAquarium de Madrid y el Acuario de Sevilla junto con otros acuarios europeos.

Asimismo, del “Programa de Ampliación del hábitat reproductor de la tortuga boba en la Macaronesia: Re-introducción de la tortuga boba en Canarias” (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria), todavía se mantienen en cautividad 20 tortugas bajo el marco de este proyecto, para realizar estudios de crecimiento y desarrollo gonadal, así como para mejorar los protocolos de manejo de esta especie bajo condiciones controladas.

Proyectos de investigación, como “Tortugas oceanógrafas” (Fundación BBVA), han permitido avanzar en la integración del seguimiento satelital de tortugas marinas con los sistemas de observación del océano. Dichas infraestructuras, como la ICTS SOCIB (en la DMLEBA) o la ICTS PLOCAN (en la DMCAN), permiten monitorizar los hábitats oceánicos y presiones humanas, ofreciendo nuevas oportunidades para la gestión y conservación de las tortugas marinas.

Desde 2015 se está estudiando la calidad de las playas españolas para la anidación de tortugas marinas, incluyendo un estudio de temperaturas de la arena y un inventario de playas óptimas para la anidación en todo el litoral español. En 2018 este estudio se ha ampliado a todo el Mediterráneo Occidental, incluyendo Córcega, Cerdeña, costa continental mediterránea de Francia, costa mediterránea de Marruecos y Argelia. Se ha contado con la colaboración de la EBD-CSIC, AHE, Universidad de Barcelona, Universidad de Valencia, Universidad de Vic, Palma Aquarium, CREM Ibiza y DGA de Murcia.

En 2020, la Asociación Chelonia inició un proyecto con el objetivo de actualizar información sobre la abundancia y el estado de conservación de la tortuga laúd en el atlántico peninsular, buscando la participación del sector pesquero profesional y recreativo y de la sociedad civil.

En 2014 se descubrió e hizo pública la existencia de la enfermedad descompresiva en tortugas marinas como causa de mortalidad retardada (y, en muchos casos, no detectada) en animales capturados accidentalmente en diferentes pesquerías. Las investigaciones sobre este fenómeno han sido lideradas principalmente por el equipo veterinario de la Fundación Oceanogràfic, y posteriormente con los trabajos a bordo del equipo de Submón. Desde entonces y hasta la actualidad, se han venido realizando diferentes trabajos con el fin de caracterizar la enfermedad, entender los mecanismos que la desencadenan tras la inmersión forzada, estudiarla en las fases más tempranas (a bordo de barcos pesqueros donde se vio que llega a afectar al 100 % de los animales capturados), su posible tratamiento en centros de recuperación y sobre todo con trabajos de marcaje satelital enfocados a medir el impacto real de ciertas artes en las tortugas con el fin de poder realizar estimaciones más precisas sobre la supervivencia de las tortugas a corto y medio plazo (tanto en aguas españolas como en otras regiones del Mediterráneo y del Atlántico). Es esencial poder continuar investigando en este campo con el fin de poder avanzar en la mejora de la gestión de las poblaciones de tortugas.

#### 4.8. SENSIBILIZACIÓN

Se han realizado distintas campañas de sensibilización respecto a las tortugas marinas, poniendo de relieve la necesidad de su conservación y acercando la problemática a las administraciones responsables y a la sociedad en general. Se han impulsado diferentes campañas de concienciación dirigidas a ciudadanos, pero también particularmente a pescadores, acerca de la problemática a la que se enfrentan las tortugas marinas en las costas y aguas españolas, y sobre lo importante que son estas zonas para su desarrollo. Así mismo se han realizado actuaciones divulgativas orientadas a la participación activa de pescadores en el rescate de tortugas capturadas accidentalmente como herramienta para mitigar sus efectos de forma sustancial. Las campañas se han desarrollado a través de proyectos LIFE, proyectos financiados por la Fundación Biodiversidad y el MITECO, y de programas de CRFS y de ONG (p. ej. el “Programa Oceanógrafas”, para realizar el seguimiento de tortugas equipadas con marcas satelitales). Éstas han incluido la celebración de jornadas divulgativas y la elaboración de documentación informativa.

Además, en los últimos 5 años también se han iniciado campañas de comunicación y sensibilización para la detección y protección de la anidación en nuestras costas en las comunidades autónomas del Mediterráneo donde se han detectado eventos. Estas campañas han sido promovidas por diferentes organismos nacionales y regionales como la AHE, la Asociación Xaloc Hermanos de Sal (campaña “Alerta Tortuga” en la Comunitat Valenciana, en colaboración con la Generalitat Valenciana, la Universidad de Valencia y la Fundación Oceanogràfic), la Universidad de Vic (“Proyecto Caretta a la Vista”, proyecto de ámbito nacional con mayor presencia en Cataluña), Palmarium (“Proyecto “Anida”, en colaboración con el Govern de les Illes Balears), el Gobierno de Murcia (campaña “Territorio Tortuga”) y Andalucía

(Estación Biológica de Doñana -CSIC-, Equinac, Asociación Serbal, la Fundación Hombre y Territorio y Asociación Chelonia en colaboración con el Gobierno de Andalucía). Todas estas iniciativas están dirigidas especialmente a la ciudadanía, pero también a agentes claves en la detección de eventos de anidación como son: personal técnico de medio ambiente de ayuntamientos, personal de servicios en playa (limpieza, vigilancia, chiringuitos...) o personal de seguridad (policía municipal, agentes rurales, etc.).

Las acciones de sensibilización, en general, se realizan de forma local, puntual o no son constantes en el tiempo, lo que impide que haya un cambio realmente sustancial en la sociedad o sectores específicos como el productivo marino.

#### 4.9. FORMACIÓN

En los últimos años se han impulsado diferentes acciones formativas dirigidas a capacitar y mejorar los conocimientos de aquellos perfiles profesionales y agentes clave con más probabilidad de interactuar con tortugas. El objetivo de estas acciones es proporcionar herramientas concretas para minimizar los impactos negativos de las actividades humanas, especialmente en el sector productivo marino o con aquellos relacionados con actividades que se realizan en playas, cuando aparecen tortugas marinas varadas o para anidar.

Entre estas acciones formativas destacan talleres dirigidos a pescadores en todas las demarcaciones marinas, realizados por entidades públicas y privadas, nacionales e internacionales. Los fines han sido mejorar la asistencia de tortugas recogidas a bordo, incluidas las prácticas de rescate, manipulación, reanimación, extracción de anzuelos, corte de sedales, evaluación rápida del estado de salud, la liberación de individuos sanos para aumentar la supervivencia, mantenimiento a bordo y traslado a puerto de tortugas heridas o enfermas y entrega a los CRFS. Este tipo de acciones se han realizado de forma bastante extensiva, con buenos resultados, pero necesitan el apoyo constante en el tiempo de actividades de sensibilización, para que realmente tengan efecto a largo plazo.

También se han impulsado acciones dirigidas a personal susceptible de aplicar los protocolos básicos de emergencia en costa (personal de la administración, policía local, agentes rurales, etc.) para gestionar varamientos de tortugas marinas (en todas las demarcaciones) y eventos de anidación (DMLEBA y DMESAL).

En el caso de la gestión de la anidación, estas acciones se han iniciado muy recientemente y necesitan un mayor alcance y continuidad en el tiempo e, igualmente, ir acompañadas de acciones de sensibilización a largo plazo. Hasta el momento han estado enfocadas solamente a mejorar la detección de los eventos de anidación en la DMLEBA y DMESAL, pero se requiere también empezar a fomentar la aplicación de los protocolos de anidación. El contenido de estas acciones hasta día de hoy ha sido muy básico y requiere que se realicen formaciones técnicas y prácticas de mayor envergadura y diseño, para que pueda tener efectos realmente notables en el avance de la gestión de eventos de anidación en playas. En este sentido, en el marco del proyecto LIFE IP Intemares y junto a la Fundación Oceanogràfic, se realizó en mayo de 2021 una capacitación sobre técnicas para realizar marcajes satelitales en las hembras de tortuga boba que anidan en España, para apoyar a los técnicos y el personal que trabaja con la especie en

época de anidación. Los asistentes fueron técnicos de las administraciones públicas y personal de redes de varamientos y centros de rescate de fauna marina de Andalucía, la Región de Murcia, Cataluña, Comunitat Valenciana y Baleares, ya que son las regiones en las que están teniendo lugar eventos de anidación en los últimos años. Recibieron formación sobre técnicas de retención, manejo y marcaje satelital.

En relación a la atención veterinaria, cabe decir que ha habido escasos, y muy puntuales, casos de formación práctica significativa y de larga duración de personal técnico especializado hasta el momento. Aunque algunas administraciones han desarrollado actuaciones de formación, mayoritariamente han sido impulsadas y financiadas de forma privada, llevándose a cabo ante la necesidad y falta de conocimientos prácticos en caso de tener que atender a animales heridos o enfermos (primeros auxilios, diagnóstico y tratamiento), realizar necropsias de forma ordenada, sistemática y completa, tomar muestras, gestionar nidos, o monitorear hembras y crías en playa. Sería necesario iniciar urgentemente un proceso de formación de personal cualificado para gestionar los varamientos y las capturas accidentales en todas las DM. Además, en la costa mediterránea y regiones donde potencialmente podrían producirse anidaciones (DMCAN, DMESAL y DMLEBA) es necesaria, la formación técnica específica para gestionarlas correctamente, debido a que actualmente ya se está experimentando y se prevé un mayor incremento en las anidaciones debido al aumento de temperatura por el cambio climático. De esta forma, se asegura la existencia de personal técnico capacitado y distribuido por todo el territorio susceptible de albergar estos diferentes eventos.

#### 4.10. COOPERACIÓN

Al ser las tortugas marinas especies altamente migratorias, se requieren estrategias de conservación con un enfoque global. Por ello es fundamental establecer líneas de cooperación con los países vecinos con los que se comparten regiones biogeográficas marinas, especialmente a través de los Convenios Regionales de protección del medio marino OSPAR y Barcelona, así como con los países de origen de las tortugas que hacen uso de las aguas españolas o que interactúan con la flota española, a través de Convenios internacionales como CMS y de las ORP.

Se han realizado varios proyectos de cooperación entre España y Cabo Verde, donde desova una de las URM de tortuga común más importante y amenazada del mundo. Además, muchos juveniles de esta URM se han encontrado en aguas de Canarias, Golfo de Cádiz, Mar de Alborán y suroeste del Mediterráneo. La colaboración se inicia en el año 2000 desde la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, el Cabildo de Fuerteventura y el Gobierno de las Islas Canarias con el proyecto “Cabo Verde NATURA 2000” (1999-2001), para el diseño de áreas protegidas en el archipiélago de Cabo Verde. En 2004 se unen la Estación Biológica de Doñana del CISC y la Consejería de Medio Ambiente de Andalucía con diversos proyectos de colaboración de AECID, FBBVA, Fundación Biodiversidad y Unión Europea. Se incluyen el “Proyecto AEGINA” (2004-2006) que tenía como principal objetivo proponer un plan de manejo para las áreas marinas protegidas e importantes para las tortugas de ambos archipiélagos, y el “Proyecto PELAGOS” (2007-2013) para la conservación de la biodiversidad macaronésica, llevándose a cabo una serie de acciones dirigidas a la conservación de la población nidificante de Cabo Verde. Todos estos

proyectos han evaluado la gestión de áreas marinas insulares protegidas a través de especies críticas, la conservación de la biodiversidad macaronésica de importantes repercusiones para la conservación de la tortuga común y, de forma especial, la protección y reforzamiento de la URM de la tortuga común que anida en Cabo Verde, con el apoyo a la gestión de campamentos de voluntariado que protegen y estudian las principales zonas de anidación de la colonia y el apoyo a diversas ONG locales para la protección de las tortugas marinas en todo el archipiélago. Estos esfuerzos de protección y sensibilización realizados en Cabo Verde están dando algunos frutos relevantes, pero se deben consolidar manteniendo esta colaboración en iniciativas de protección y cooperación al desarrollo sostenible de la sociedad caboverdiana. Esto permitiría la supervivencia de esta URM atlántica de tortuga común tan amenazada y que utiliza las aguas españolas como zona de alimentación y desarrollo de juveniles y potencialmente como zona de dispersión de su anidación en respuesta al calentamiento del clima.

Varios proyectos de colaboración han surgido más recientemente para dar respuesta a las políticas europeas y otras convenciones centradas en la conservación y protección del medio marino. Por un lado, los mencionados proyectos “MISTIC SEAS I (2015-2017) y II (2017-2019)” nacieron de la colaboración entre España y Portugal con el objetivo general de establecer una hoja de ruta común para mejorar y asegurar la coordinación en la aplicación de la DMEM en la subregión macaronésica (Azores, Madeira y Canarias). Por otro lado, los proyectos “INDICIT I (2017-2019) y II (2019-2021)” cuentan con la participación de España, Francia, Grecia, Italia, Portugal, Túnez, Turquía y Reino Unido para abordar el impacto de la basura marina en la biota y la consecución de un buen estado ambiental del medio marino (más información sobre estos proyectos en el apartado 4.5).

También recientemente, en el marco del Convenio OSPAR, se ha adoptado la hoja de ruta (2017-2025) para la aplicación de acciones colectivas incluidas en las recomendaciones adoptadas para las especies y hábitats de la Lista OSPAR, que incluyen a las tortugas común y laúd. En particular la acción 26, bajo el liderazgo de Francia y con la participación de España y Portugal, está encaminada a desarrollar de manera conjunta medidas y estrategias para prevenir y reducir los impactos sobre tortugas marinas derivados del enmallamiento y la ingestión de basura marina, la contaminación, las colisiones y las capturas accidentales.

El Proyecto “LIFE MEDTURTLES” (LIFE18 NAT/IT/000103, 2019-2023) “Acciones colectivas para mejorar el estado de conservación de las poblaciones de tortugas marinas de la UE: áreas fronterizas” que está actualmente en desarrollo, tiene como objetivo principal mejorar el estado de conservación de las URM europeas de dos especies de tortugas marinas, la tortuga común y la tortuga verde, con el especial interés en la promoción del concepto de “Poblaciones de tortugas marinas mediterráneas compartidas”. Cuenta con 5 países implicados, entre ellos España, a través de la Universidad de Valencia que realiza acciones en la Comunitat Valenciana.

Por otro lado, la Asociación Chelonia, con la colaboración del Servicio de Vida Silvestre de Estados Unidos (USFWS) y el apoyo de la Generalitat Valenciana y la Universidad de Valencia, desarrolla desde 2015 un proyecto con el objetivo de reducir la captura accidental de tortuga común en aguas de la Comunitat Valenciana. Dicho proyecto se centra en conocer las tasas de

captura accidental de las artes menores (trasmallo principalmente) —a través de encuestas y de observadores a bordo—, formar y sensibilizar al sector pesquero y a la sociedad, colaborar en la monitorización del efecto de los residuos marinos y analizar de forma preliminar el potencial impacto de la pesca recreativa.

## 5. DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS UNIDADES REGIONALES DE MANEJO DE LAS TORTUGAS MARINAS PRESENTES EN AGUAS ESPAÑOLAS

Hay varios aspectos de las tortugas marinas objeto de esta estrategia que condicionan y dificultan la evaluación del estado de conservación de estas seis especies. Por un lado, al tratarse de especies altamente migratorias, estos animales no completan sus ciclos de vida en el litoral español ni en aguas donde operan sus flotas: sus áreas de distribución se extienden fuera de estas fronteras. Además, la inmensa mayoría de los ejemplares que se encuentran en aguas españolas se reproducen y nacen fuera de las costas españolas, aunque especialmente a partir del año 2000 se viene registrando un aumento notable de anidaciones e intentos de la tortuga común en la DMLEBA y DMESAL (posiblemente debido al cambio climático), y existe algún caso aislado de posible intento de anidación de tortuga laúd en la DMCAN. Por otro lado, al menos en algunos casos, se sabe que los individuos de algunas de estas especies pertenecen a diferentes URM y, dependiendo de la especie, las tortugas que encontramos en aguas españolas son individuos en migración, neonatos, juveniles en fases de desarrollo y/o adultos en fase de anidación o de alimentación.

Estos aspectos deben ser tenidos en cuenta en la evaluación del estado de conservación que pudiera hacerse a nivel nacional de cada una de las especies que se encuentran en aguas españolas y de las URM presentes (para estimar la abundancia de tortugas de cada una de ellas), o desglosado por regiones o demarcaciones marinas, ya que los criterios de evaluación (p. ej. variaciones en el tamaño de la población y/o en la distribución geográfica) se podrían ver afectados también por factores actuando fuera del ámbito de aplicación de la estrategia (p. ej. nacimientos, depredación y mortalidad en las playas de anidación, amenazas actuando en zonas de alimentación o corredores migratorios fuera de las aguas españolas pero que también usan estas tortugas durante su vida).

En cumplimiento del artículo 17 de la Directiva Hábitats, cada Estado miembro debe remitir cada seis años a la Comisión Europea los informes con los resultados de la vigilancia del estado de conservación de las diferentes especies de tortugas marinas presentes en aguas de la UE (Anexos II y IV de la Directiva), a excepción de la tortuga olivácea que no se encuentra incluida en los anexos de la mencionada directiva. Esta información se estructura a nivel nacional y se desglosa por regiones marinas (macaronésica MMAC, atlántica MATL y mediterránea MMED). La última evaluación realizada en 2019, correspondiente al periodo 2013-2018, concluye que el estado de conservación de cada una de las cinco especies de tortugas marinas incluidas en la Directiva Hábitat presentes en aguas españolas y en cada una de las regiones que aplica —MMAC, MATL y MMED para las tortugas común, laúd y verde; MMAC y MATL para la tortuga Carey; y MATL y

MMED para la tortuga lora– es “desconocido”, puesto que no existe suficiente información sobre las tendencias del rango, los tamaños poblacionales y los hábitats. Únicamente en el caso de la tortuga verde para la MMAC se ha evaluado el estado de conservación como “desfavorable-inadecuado” debido a que la tendencia del hábitat principal, los sebadales de *Cymodocea nodosa*, se considera regresiva.

La UICN además de evaluar el estado de conservación de la población mundial de las diferentes especies de tortugas marinas, ha evaluado el estado de las diferentes URM de algunas especies y de otras se encuentra en fase de elaboración. Este apartado se centra en los resultados de las evaluaciones del estado de conservación de la IUCN de los individuos que utilizan las aguas o el litoral español, a nivel de las diferentes URM, cuando éstas son conocidas.

La **tortuga común o boba** se considera globalmente “vulnerable” de acuerdo a las categorías de especies amenazadas de la Lista Roja de la UICN, aunque existen diferencias entre las 10 URM en las que se divide. De acuerdo a los estudios genéticos realizados hasta la fecha, los individuos presentes en aguas españolas pertenecen a tres de ellas: la URM Atlántica Noroccidental (Florida, golfo de México y Caribe), la URM Mediterránea (especialmente Libia y oeste de Grecia), ambas clasificadas como “de preocupación menor” aunque dependientes de medidas de conservación, y la URM Atlántica Nororiental (Cabo Verde) clasificada “en peligro”. La mayoría de las tortugas comunes en el conjunto de las aguas españolas son de la URM Atlántica Noroccidental, excepto en el nordeste peninsular, donde son proporcionalmente más abundantes las de la URM Mediterránea. Por otro lado, las de la URM Atlántica Nororiental se encuentran en baja frecuencia tanto en la DMCAN como en la DMESAL. Sin embargo, la importancia de las aguas españolas para la supervivencia de juveniles de esta URM podría ser muy importante. Las tortugas de la URM Mediterránea son muy raras en esta última demarcación, puesto que las corrientes marinas frente Almería-Orán, en el Mediterráneo occidental, suponen una barrera al movimiento de tortugas hacia el Atlántico, por lo que se concentran al norte de las islas Baleares y el Cabo de la Nao.

Actualmente se está observando, en diferentes URM, una dispersión de la anidación de la especie hacia latitudes más frías. Análisis biogeográficos de dispersión de la anidación indican que el Mediterráneo occidental puede ser importante para las URM Mediterránea y Atlántica Nororiental. La anidación incipiente en el Mediterráneo occidental está afectando a las costas de España, Italia y Francia, incluyendo Baleares, Córcega y Cerdeña. Es posible que este comportamiento sea una posible adaptación de la especie al aumento de la temperatura en las playas y de la temperatura superficial del mar asociadas al cambio climático. Cabe recordar que una parte significativa de las principales playas de anidación, en regiones del Mediterráneo y del Atlántico, actualmente ya se encuentran altamente sesgadas hacia la producción de hembras. Se ha analizado la población de origen de algunas de las hembras que han desovado en playas españolas y son tanto atlánticas como mediterráneas, confirmando la importancia de considerar y preservar las URM que tienen presencia en España.

La **tortuga laúd** está clasificada globalmente como “vulnerable” en la Lista Roja de la UICN, existiendo diferencias entre las 7 URM en las que se divide. A pesar de no contar actualmente

con estudios genéticos que permitan asegurar la procedencia de los ejemplares que usan las aguas de jurisdicción española, hay constatación en Galicia de la presencia de tres tortugas marcadas procedentes de Guayana y Costa Rica. Las posibles URM presentes en España según las poblaciones de origen podrían ser la Atlántica Noroccidental, considerada como “en peligro”, y la Atlántica Suroriental a la que se clasifica con “datos insuficientes” para ser evaluada.

La **tortuga verde** está considerada globalmente “en peligro” en la Lista Roja de la UICN. Se diferencian 17 URM y actualmente los estados de las mismas están siendo evaluados. Los resultados de los estudios genéticos realizados hasta la fecha muestran que los individuos que aparecen en aguas españolas son de URM atlánticas. En el caso de los juveniles que usan las aguas costeras del archipiélago canario, se han encontrado individuos de las URM Atlántica Oriental, Atlántica Noroccidental y Atlántica Sur del Caribe (Guinea Bissau, Surinam, México y Costa Rica).

La **tortuga carey** está considerada “en peligro crítico” a nivel global en la Lista Roja de la UICN. Se diferencian 13 URM, tres de ellas en el Atlántico: la Atlántica Occidental, la Atlántica Suroccidental y la Atlántica Occidental Caribe/EEUU. No existen estudios genéticos que permitan conocer la procedencia de estos individuos raramente avistados en aguas españolas.

La **tortuga lora** se considera “en peligro crítico” según la Lista Roja de la UICN. Todos los ejemplares observados pertenecen a la única URM descrita para esta especie: la Atlántica Noroccidental.

La **tortuga olivácea** está incluida en la Lista Roja de la UICN con la categoría de “vulnerable”. Actualmente se diferencian ocho URM, siendo dos de ellas atlánticas (oriental y occidental). El estudio genético realizado en un individuo concluyó que era de una de estas dos URM (Brasil, Surinam o Guinea Bissau).

La **tortuga plana** está incluida en la Lista Roja de la UICN, pero actualmente se incluye en la categoría de “datos insuficientes” para evaluar su riesgo de extinción. Prácticamente no realiza migraciones y se distribuye por la plataforma continental de Australia donde interacciona con la flota pesquera española que faena en estas aguas. Se han descrito dos URM, una en el Pacífico y otra en el Índico.

## 6. FINALIDAD Y OBJETIVOS

La finalidad de esta estrategia es establecer unos criterios orientadores que contribuyan a mejorar el estado de conservación de las especies de tortugas marinas que utilizan el litoral y las aguas marinas sometidas a soberanía o jurisdicción española, así como de aquellas URM de tortugas que se solapan geográficamente con las flotas españolas operando en aguas de la UE y fuera de éstas.

Esta estrategia tiene, además, como principio inspirador servir de marco de referencia para la coordinación de las acciones de conservación para tortugas marinas en España y en toda su área de distribución y fases del ciclo de vida. Asimismo, servirá de base para el desarrollo de los

correspondientes planes de conservación para las tortugas marinas que se vayan a aprobar en España.

Para lograr esta finalidad la estrategia recomienda dirigir los esfuerzos a cumplir los siguientes objetivos:

Objetivo 1. Incrementar el conocimiento sobre la distribución, establecer el origen de los individuos, abundancia de las poblaciones, uso de los hábitats, incluyendo áreas de desarrollo, alimentación, anidación y rutas migratorias, así como del efecto de las pesquerías y otras amenazas de las diferentes especies de tortugas marinas y URM presentes identificadas.

Objetivo 2. Reducir la mortalidad a niveles demográficamente sostenibles, disminuyendo el impacto de las capturas accidentales y de otras amenazas, tanto en el medio marino como en las playas de anidación.

Objetivo 3. Favorecer el éxito de la anidación natural y promover su dispersión en el litoral español, mejorando la detección de eventos de anidación y asistiendo a los nidos.

Objetivo 4. Actualizar y asegurar el acceso y transferencia de conocimiento, mediante el establecimiento de líneas prioritarias en materia de investigación y programas de seguimiento, para su aplicación a la gestión y conservación de las URM de tortugas marinas.

Objetivo 5. Promover el desarrollo social de actitudes y acciones que reduzcan el impacto humano y contribuyan a la conservación de las tortugas marinas y sus hábitats, a través de la comunicación, divulgación de resultados, información, educación, formación y participación, integrando a la sociedad en la conservación.

Objetivo 6. Establecer las medidas prioritarias de conservación a aplicar coordinadamente por las diferentes administraciones, contribuyendo también a la promoción de aquellas necesarias en materia de cooperación internacional.

Con el fin de evaluar el grado de alcance de los objetivos planteados y si la finalidad de la estrategia ha sido lograda, se establecen los siguientes **indicadores** de alcance de objetivos:

- a) Se establecen programas de seguimiento para obtener estimas robustas de abundancia para las tortugas común, verde y laúd, con amplia cobertura espacial y temporal para su uso como indicador del estado de las URM. (Objetivo 1)
- b) Se realiza un estudio sistemático y cuantitativo de las principales causas de muerte para cada una de las especies y URM en cada región. (Objetivo 1)
- c) Se establece un programa de seguimiento de la incidencia de la captura accidental y mortalidad asociada en las diferentes modalidades de pesca teniendo en cuenta *métiers* y áreas geográficas. (Objetivo 1)
- d) La abundancia y el área de distribución aumentan o se mantienen dentro del rango de valores conocidos para cada especie, y la razón de sexos no se encuentra en rangos

- extremos, teniendo en cuenta los cambios de patrones que pueden producirse debido a la adaptación de las especies a los cambios climáticos y oceánicos. (Objetivo 2)
- e) La tasa de mortalidad anual de tortuga común por actividades humanas se reduce en todas las DM, y se produce un aumento de la tasa de supervivencia en poscaptura, en recuperación y en la posterior liberación. (Objetivo 2)
  - f) La conservación del medio marino tiende a estar asegurada, manteniéndose e incrementándose las áreas con presencia de tortugas. En el caso de la tortuga verde, se dedican esfuerzos especialmente dirigidos a la conservación de los hábitats marinos costeros, sebadales y los fondos rocosos ricos en algas, donde se alimentan. (Objetivo 2)
  - g) Se evalúa la eficacia de las medidas de mitigación para reducir la captura accidental y la mortalidad poscaptura de tortugas marinas, por parte de las flotas españolas que operan en aguas gestionadas por ORP, teniendo en cuenta los resultados de los Comités científicos de estas organizaciones. Se evalúa la efectividad de las mismas de acuerdo al calendario de las ORP. (Objetivo 2)
  - h) La conservación del hábitat de anidación tiende a estar asegurada. Se adoptan medidas para evitar la degradación de las playas de puesta, incluidas las potenciales, observándose un incremento en el número de hembras no molestadas en las playas por actividades humanas, un incremento del número de nidos que se incuban en condiciones adecuadas en las playas, y la ampliación de la distribución de la anidación a lo largo de éstas. (Objetivo 3)
  - i) Se desarrollan los trabajos científicos necesarios para abordar las lagunas de conocimiento detectadas, incluidas la incidencia de la captura accidental de tortugas y mortalidad asociada en pesquerías (incluida la pesca recreativa) o áreas geográficas todavía no estudiadas, así como el impacto de las instalaciones de captura y engorde de peces y de acuicultura en el mar. (Objetivo 4)
  - j) Se crean mapas detallados de uso de hábitat con referencias temporales de juveniles y adultos de todas las URM. (Objetivo 4)
  - k) Se comprueba un incremento efectivo de los medios y la cualificación del personal técnico responsable de atención a varamientos y anidaciones (incremento de un 25 % en recursos materiales y personales). (Objetivo 4)
  - l) Se establece una coordinación y cooperación institucional efectiva en el marco del Grupo de Trabajo de esta estrategia y se refuerzan las líneas de cooperación internacional establecidas, realizándose reuniones periódicamente y alcanzando acuerdos, políticas y procedimientos consensuados. Se consensua un sistema de registro común y se establecen las pautas para la uniformidad en la toma de datos. (Objetivo 4)
  - m) Se comprueba un incremento efectivo de la información y participación social (el número de campañas informativas del protocolo de asistencia a varamientos y anidación y el número de equipos de voluntariado se incrementan en un 25 %). (Objetivo 5)

- n) Se ponen en marcha las medidas de conservación identificadas como “Esenciales” (ver punto 9) para minimizar las principales amenazas, sujetas a evaluación y revisión periódica. (Objetivo 6)
- o) Se aprueba el Plan de conservación de la tortuga común en España en un plazo máximo de dos años, y se implementan planes de acción/programas de actuación por parte de las administraciones competentes. (Objetivo 6)

## 7. CRITERIOS DE DELIMITACIÓN Y UBICACIÓN DE ÁREAS IMPORTANTES PARA LAS TORTUGAS MARINAS (AITM)

Dentro del ámbito geográfico de aplicación de la estrategia, se propone la creación de una Red de Áreas Importantes para Tortugas Marinas (AITM), diferenciadas en dos tipos, al objeto de la puesta en marcha de medidas de conservación específicas en aguas españolas. Las AITM podrán ser:

- **Áreas Críticas para Tortugas Marinas (ACTM):** aquellos sectores incluidos en el área de distribución que contengan hábitats esenciales para la conservación favorable de las especies de tortugas marinas o que por su situación estratégica para las mismas requieran su adecuado mantenimiento. Se consideran ACTM las áreas de alimentación y desarrollo, los corredores y zonas de concentración del paso migratorio de las diferentes especies, así como las playas de anidación, actuales e históricas, de la tortuga común, y las aguas costeras circundantes. Estas ACTM se consideran áreas prioritarias de conservación a los efectos del establecimiento de medidas.
- **Áreas Sensibles para Tortugas Marinas (ASTM):** aquellos sectores incluidos en su área de distribución que contengan hábitats en los que se ha constatado o existe una elevada probabilidad de presencia de una determinada especie. Así mismo, aquellas zonas costeras que por sus características naturales y estado de conservación reúnen condiciones favorables como hábitat potencial de anidación de la tortuga común a largo plazo, aunque no se haya registrado la presencia de individuos hasta el momento.

Cada ACTM y ASTM podrá tener una zonificación y gestión del hábitat específicas, que deberá definirse en los correspondientes planes de conservación o planes de acción/programas de actuación para las tortugas marinas adoptados por las administraciones o, en su caso, en los instrumentos de gestión de los espacios protegidos que incluyan estas áreas. Esta zonificación será dinámica, debiendo adaptarse a cambios en la distribución o abundancia de las especies debidos a procesos naturales o al cambio climático. En todo caso, ambas zonas quedarán sometidas a un régimen de protección a desarrollar para las AITM, en el que las actividades humanas se adecúen a las recomendaciones adoptadas por los convenios y acuerdos internacionales en la materia, y según lo dispuesto en las líneas de actuación de la presente estrategia, así como a las acciones de mejora del hábitat recogidas en los correspondientes planes de conservación de tortugas marinas y/o gestión de espacios protegidos.

Las AITM identificadas hasta el momento se enumeran en el Anexo V de la presente estrategia. Estas áreas podrán actualizarse con los avances en el conocimiento científico de la distribución y abundancia de las diferentes especies.

## **8. CRITERIOS ORIENTADORES SOBRE LA COMPATIBILIDAD ENTRE REQUERIMIENTOS DE LAS TORTUGAS MARINAS Y LOS USOS Y APROVECHAMIENTOS DEL MEDIO MARINO COSTERO**

Los factores o variables a considerar para compatibilizar la presencia de las tortugas marinas, con los usos y aprovechamientos del medio marino, considerando el plan de acción de la Agenda 2030, basado en los Objetivos de Desarrollo Sostenible del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), son los siguientes:

### **8.1. APROVECHAMIENTOS DE LOS RECURSOS MARINOS**

- Evaluación de la interacción de las tortugas marinas con las diferentes modalidades pesqueras (profesional y recreativa) mediante el uso de métodos directos (observadores a bordo) o indirectos (encuestas, monitorización con cámaras, etc.), teniendo en cuenta el esfuerzo pesquero y los tipos de artes involucrados, con especial atención a la ocurrencia de capturas accidentales.
- Minimización del impacto de las capturas, prestando atención al tipo de arte, la especie objetivo de la pesquería, época del año, zonas de mayor riesgo, etc., incluida la posibilidad de establecer vedas espacio-temporales, modificación del arte o del lance (profundidad de calado, duración del lance, etc.); todo ello, trabajando de forma colaborativa con el sector.
- Evaluación de la eficiencia de las medidas de mitigación aplicadas.
- Formación y sensibilización a pescadores en materia de buenas prácticas a bordo en relación con la interacción pesquera con tortugas, las medidas de mitigación disponibles y la importancia de los procedimientos de manipulación o liberación de las tortugas orientados a disminuir la mortalidad, persiguiendo en último término trabajar con el sector de forma coordinada y su implicación en la conservación.
- Catalogación de la pesca sostenible de forma visible para el consumidor, en base a las buenas prácticas de pesca y a la gestión de residuos.
- Sensibilización del sector pesquero profesional y recreativo sobre los impactos y la dimensión de la problemática de la basura marina sobre las tortugas marinas, y promoción de la retirada de artes y aparejos de pesca abandonados y de basura marina.
- Evaluación de las interacciones de las tortugas con las diferentes industrias de acuicultura, jaulas de cría, engorde o bateas, considerando el impacto del uso de antibióticos y antiparasitarios.
- Impulso del conocimiento por parte de las Administraciones responsables y de la sociedad, de las AITM identificadas para las tortugas marinas.

## 8.2. TRÁFICO MARÍTIMO

- Evaluación del impacto derivado del tráfico marítimo sobre las tortugas marinas, contabilizando la ocurrencia de colisiones (mapas de riesgo, uso de hábitat y rutas de interacción de tortugas y tráfico marítimo).
- Aplicación de medidas de mitigación que minimicen las colisiones donde exista evidencia de que estas ocurren, prestando especial atención a las proximidades de las playas de anidación y a las localidades identificadas como zonas de alimentación y corredores, y evaluación de la efectividad de dichas medidas.
- Evaluación de los posibles episodios de contaminación aguda por vertidos de hidrocarburos u otras sustancias tóxicas derivados de accidentes de tráfico marítimo. Incorporación de la asistencia a las tortugas marinas afectadas en los protocolos de actuación y planes de contingencia en caso de vertido.
- Evaluación de los posibles episodios de contaminación acústica, especialmente los producidos por aquellas actividades intensas y continuas, que pueden producir un impacto crónico, produciendo una pérdida de calidad del hábitat, obligando a los animales a alterar su comportamiento natural (descanso, termorregulación, alimentación, etc.) o a desplazarse a zonas subóptimas.
- Impulso del conocimiento por parte de las Administraciones responsables y de la sociedad, de las AITM identificadas para las tortugas marinas. En particular es de interés respecto a los planes de contingencia por contaminación marina accidental que recoge el Sistema Nacional de Respuesta, en particular el Plan Marítimo Nacional del Ministerio de Fomento y los Planes marítimos interiores de puertos e instalaciones portuarias, así como los planes territoriales de las Comunidades Autónomas y Ciudades con Estatuto de Autonomía y el Plan Estatal de la Protección de la Ribera del Mar contra la Contaminación (Plan Ribera) del MITECO. De este modo las ACTM identificadas para la especie podrán ser recogidas como “zonas especialmente vulnerables” en los mencionados planes de contingencias.

## 8.3. DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURAS *OFF-SHORE*

- Evaluación del impacto sobre las tortugas marinas y sus hábitats derivado de la contaminación difusa provocada por plataformas de explotación de hidrocarburos, y otras instalaciones energéticas o logísticas marinas.
- Valoración del impacto sobre las tortugas marinas y su hábitat derivado de posibles episodios de contaminación aguda por vertidos de hidrocarburos por accidentes durante sondeos exploratorios o durante la explotación de estos recursos energéticos.
- Inclusión de protocolos de atención a las tortugas marinas en los planes de contingencia en caso de accidentes (vertidos de hidrocarburos).
- Evaluación de los efectos sobre las tortugas marinas del ruido submarino derivado de actuaciones como las prospecciones sísmicas, catas, explotación y sellado de

plataformas de extracción de hidrocarburos, instalación de pilotes, instalación de parques eólicos y otras estructuras de energías renovables en el mar, etc.

- Impulso del conocimiento por parte de las Administraciones responsables y de la sociedad, de las AIMM identificadas para las tortugas marinas.

#### 8.4. DESARROLLO DEL LITORAL

- Evaluación de la pérdida de hábitat potencial de áreas costeras de alimentación (sebadales, fondos rocosos con algas, etc.) por transformación del borde costero (construcción de puertos, creación de playas artificiales, fondeos, etc.).
- Aplicación de medidas de mitigación que eviten la pérdida inaceptable del hábitat de alimentación costero y evaluación de la efectividad de dichas medidas.
- Evaluación del impacto de las basuras marinas y sustancias tóxicas asociadas a ellas en las tortugas marinas (ingestión y enmallamiento).
- Aplicación de medidas de reducción de la presencia de basuras marinas y evaluación de la efectividad de dichas medidas.
- Evaluación de la pérdida o degradación de AIMM que incluya hábitats adecuados para la anidación por transformación de las playas (urbanización, construcción de escolleras, paseos marítimos, etc.).
- Evitar actuaciones sobre las playas y aguas circundantes que puedan deteriorar el estado de conservación actual de hábitat potencial de anidación, incluyendo el mantenimiento de las playas.
- Aplicación de medidas de mitigación que eviten la pérdida de hábitats adecuados para la anidación, incluidas limitaciones espacio-temporales, y evaluación de la efectividad de dichas medidas (incluyendo la adaptación o mejora de las condiciones de las playas).
- Evaluación de las extracciones de arenas, movimiento de áridos entre playas (*bypass*) y la regeneración de playas, en especial en las ACTM.
- Impulso del conocimiento por parte de las Administraciones responsables y de la sociedad, de las AIMM identificadas para las tortugas marinas.

#### 8.5. USOS TURÍSTICOS Y OCIO

- Evaluación del impacto derivado de la presencia de usuarios en hábitats adecuados y potenciales de anidación y aguas adyacentes.
- Aplicación y evaluación de medidas para disminuir el impacto de usuarios en los hábitats adecuados y potenciales de anidación y aguas adyacentes, especialmente durante procesos de anidación.

- Evaluación del impacto derivado de la frecuentación de embarcaciones, de actividades recreativas (buceo, baño, piragüismo, paseos en motos de agua, pesca deportiva) y de la práctica del *feeding* en los hábitats neríticos de distribución de tortugas marinas en los que se producen esas actividades.
- Aplicación de medidas para regular el acceso y disminuir el impacto de las actividades recreativas irregulares (no reguladas y no reglamentadas) y malas prácticas, en los hábitats neríticos de distribución de tortugas marinas y evaluación de las medidas.
- Aumento de la sensibilización del sector turístico hacia la conservación de las tortugas marinas, especialmente en lo relativo a la anidación para potenciar la información y sensibilización sobre la presencia de nidos en playa a los usuarios de éstas.
- Aumento de la sensibilización del sector turístico para la aplicación de buenas prácticas y uso de las zonas de alimentación de tortugas marinas.
- Impulso del conocimiento por parte de las Administraciones responsables y de la sociedad, de las AIM identificadas para las tortugas marinas.

## 9. ACCIONES RECOMENDADAS PARA ELIMINAR O MITIGAR EL EFECTO DE LOS FACTORES LIMITANTES O DE AMENAZA IDENTIFICADOS

La presente estrategia señala las líneas básicas de actuación teniendo en cuenta aquellas medidas que responden a los problemas planteados en el diagnóstico y que se orientan hacia su solución, y cuyo objetivo final es asegurar, a largo plazo, la conservación de las tortugas marinas y de sus hábitats. Estas líneas y medidas deberán servir de criterio orientador para las actuaciones de conservación y de gestión que realicen las administraciones competentes. A continuación, se exponen estas líneas de actuación en función de los objetivos e indicadores de alcance establecidos, señalando la escala de prioridad (esencial/alta/media).

### 9.1. MEJORAR LAS ESTIMAS DE ABUNDANCIA EN EL MAR

9.1.1. Diseño e implementación de un programa de seguimiento que permita obtener estimas robustas de abundancia, supervivencia y otros parámetros demográficos. (Esencial) (Objetivo 1)

Para las tortugas común y laúd se llevará a cabo la monitorización de la distribución y la abundancia y su variabilidad temporal y espacial por medio de campañas de censo aéreo. La periodicidad de los censos será de 6 años como máximo. Se precisa además estimar la detectabilidad para su uso en las estimas de abundancia de las tortugas en cada área y condiciones del mar o periodos del año en los que se desconozca.

Para la tortuga verde en la DMCAN se realizarán censos para conocer la distribución, abundancia y variabilidad espacial y temporal. La periodicidad de los censos será estacional, al menos hasta

que se eliminen algunas de las lagunas de conocimiento sobre la biología y ecología de esta especie durante su permanencia en aguas canarias.

Se promoverá la participación de usuarios de todo tipo de actividades marinas que puedan aportar información para identificar zonas de concentración de tortugas marinas. Se les invitará a compartir imágenes o vídeos de tortugas verde y carey para ser incorporadas a los catálogos de fotoidentificación. También se favorecerá el análisis de esta información.

El existente Programa de Marcado de Tortugas Marinas (MITECO y AHE) se debe reforzar aumentando el número de tortugas marcadas en el mar y en las playas, incrementando la identificación mediante la distribución de lectores de microchips a diferentes programas de seguimiento de tortugas, y con la digitalización y publicación online de la base de datos de marcas e internacionalización con interconexión con bases de datos de otros países. Además, este programa se complementará con campañas de captura y marcaje de tortugas para seguimiento satelital o mediante otras tecnologías (seguimiento por ultrasonidos, videocámaras, drones, ROV submarinos, etc.).

Estos seguimientos deberían tener una cobertura espacial y temporal suficiente y representativa, ser llevados a cabo periódicamente, de modo que permita disponer de información actualizada y continua sobre la evolución de las URM y sus problemas de conservación, y de forma coordinada y siguiendo protocolos estandarizados de toma de muestras para estudios moleculares que permitan la identificación y contribución de cada URM de cada especie.

9.1.2. Estandarización de los sistemas de marcado, coordinación de la gestión de la información generada y cooperación a nivel regional, nacional e internacional permitiendo el uso compartido de datos y la colaboración entre entidades. (Alta) (Objetivos 4 y 6)

## 9.2. GARANTIZAR EL MANTENIMIENTO O INCREMENTO DEL ÁREA DE DISTRIBUCIÓN Y EL USO DE LOS HÁBITATS

9.2.1. Elaboración, aprobación e implementación de los correspondientes instrumentos de gestión en la totalidad de los espacios de la Red Natura 2000 marina u otros espacios protegidos que incluyan AITM (en el mar y/o playas potenciales de anidación). Revisar y mejorar la red de AITM, incluyendo corredores (Alta) (Objetivo 6)

9.2.2. Prevención de la pérdida o degradación de las áreas que contengan hábitats esenciales para tortugas marinas a través de la protección del mayor número posible de áreas identificadas como ACTM, y de la elaboración de criterios técnicos de gestión, conservación y restauración adecuados para las ACTM y las ASTM. Adecuación de la lista de propuestas de Lugares de Importancia Comunitaria por la presencia de tortugas marinas. (Esencial) (Objetivos 2, 3 y 6)

9.2.3. Evaluación del impacto que sobre las AITM y otros hábitats marinos esenciales para las tortugas y los ecosistemas tienen las distintas actividades humanas en ellos desarrolladas (pesca industrial y artesanal, transporte marítimo, actividades náutico-recreativas, fondeo de

embarcaciones, infraestructuras y obras costeras, etc.) y adopción de las medidas oportunas para su minimización. (Esencial) (Objetivos 2, 3, 4 y 6)

9.2.4. Prevención del deterioro y la pérdida de los hábitats bentónicos de alimentación y de los hábitats pelágicos de migración y alimentación mediante la adopción de medidas (legislativas, reglamentarias, o de otro tipo); así como la elaboración de criterios orientadores, que condicionen la realización de aquellas actividades que puedan afectar a dichos hábitats y a las tortugas marinas. Establecer vigilancia en áreas de uso intenso de actividades que solapen con AITM para garantizar el cumplimiento de las regulaciones y recomendaciones. (Alta) (Objetivo 2)

9.2.5. Reducción del impacto de la contaminación accidental a través de la integración de las AITM en los planes de contingencia por contaminación marina de las diferentes administraciones, con especial atención a las áreas críticas (ACTM). (Alta) (Objetivo 2)

Evaluación del riesgo en zonas sensibles a episodios de contaminación aguda, particularmente por vertidos de hidrocarburos o vertidos desde tierra, etc., elaborando unos mapas de riesgo de acuerdo a la vulnerabilidad.

Formación de capacidades, trabajando con autoridades y organizaciones locales, para el apoyo en las acciones a llevar a cabo en caso de vertido.

9.2.6. Evaluación del impacto que sobre el hábitat de anidación tienen las distintas actividades desarrolladas en el litoral (regeneración y limpieza de playas, ejecución de obras costeras y paseos marítimos, iluminación y mobiliario de playas, alta frecuentación derivada del turismo, etc.) y adopción de las medidas oportunas para su minimización. (Alta) (Objetivos 2 y 3)

9.2.7. Actualización y mejora de la precisión) del inventario de playas y microhábitats óptimos para la incubación y traslocación de nidos en todo el territorio. (Alta) (Objetivo 3)

9.2.8. Prevención del deterioro y la regresión por causas artificiales de las playas o tramos de playa que, tanto en la actualidad como en el futuro, presenten condiciones óptimas para la incubación de puestas (playas o zonas potenciales de anidación y/o de traslocación de puestas) a través de su protección si fuera necesario, así como del establecimiento de AITM y la aplicación de medidas de gestión, protección y restauración de las playas para facilitar la anidación y ampliación del hábitat reproductor de la tortuga común. (Esencial) (Objetivos 2 y 3)

En este sentido, se deberá tratar de mitigar la contaminación lumínica, y de llevar a cabo la adecuación de la limpieza de playas con maquinaria pesada, con objeto de evitar daños a nidos registrados. También se deberá sensibilizar y formar a la sociedad en general y a los agentes involucrados en los diferentes niveles de gestión ante la posibilidad de un evento de anidación de tortuga marina.

### **9.3. REDUCIR LA MORTALIDAD RELACIONADA CON LA PESCA ACCIDENTAL**

9.3.1. Reducción de la captura accidental en pesquerías. (Esencial) (Objetivo 2)

Adoptar medidas sociales, económicas y/o técnicas que promuevan y faciliten la participación de los pescadores en la reducción de la captura accidental de tortugas en pesquerías.

Evaluar el riesgo e impacto de la captura accidental de tortugas marinas vinculada a la pesca profesional y recreativa en todo el rango de distribución de estas especies en aguas españolas, a través del diseño e implementación de un programa adecuado de seguimiento permanente de las capturas accidentales y la interacción pesquera; deberá incluir, entre otras medidas, una estrategia espacio-temporal de los programas de observadores a bordo, monitorización electrónica a través de cámaras, encuestas a pescadores, cumplimentación del campo sobre captura accidental en el DEA (diarios electrónicos de abordaje), etc. Se tendrá en cuenta el PNDB de España para la UE (dentro del *Data Collection Framework*) que obliga a incorporar las capturas accidentales de especies incluidas en un listado en el que se encuentran las tortugas marinas.

Ensayo, formación y aplicación de medidas y técnicas de reducción de capturas accidentales que no reduzcan el rendimiento pesquero, en coordinación con el sector. Estas medidas serán específicas pesquería cuando las estimas de capturas y mortalidad así lo aconsejen; estas medidas podrán ser, entre otras: el calado a mayor profundidad del palangre de superficie dirigido a grandes pelágicos, el uso de anzuelos circulares de gran tamaño, el uso de cebos menos atractivos para las tortugas, el uso de excluidores de tortugas en redes (TED), la reducción de los tiempos de calado, profundidad y/o distancias de arrastre, vigilancia y desenmallado por buzos de las tortugas capturadas en redes fijas, vedas espacio-temporales en pesquerías ya identificadas con alto riesgo de interacción, etc.

Aplicación de las recomendaciones y medidas de conservación para reducir la captura accidental de tortugas marinas adoptadas en el marco de la Política Pesquera Comunitaria y de las ORP de las que la UE forme parte, cumpliendo con los compromisos de España en esta materia.

Seguimiento y revisión periódica de la aplicación de las medidas de mitigación y monitorización de la efectividad de las mismas.

Establecimiento de un marco regulatorio adecuado para la implementación de las mejores medidas y prácticas de mitigación evaluadas como efectivas en aquellas pesquerías, zonas y épocas identificadas como de riesgo, asegurando un enfoque ecosistémico y de gestión multiespecífico.

En este sentido, se prestará especial atención al impulso e implementación del Plan Nacional para la reducción de las capturas accidentales en la actividad pesquera, aprobado mediante Acuerdo de Consejo de Ministros del día 11 de enero de 2022, y publicado en BOE núm. 75, de 29 de marzo de 2022.

### 9.3.2. Reducción de la mortalidad poscaptura. (Esencial) (Objetivo 2)

Establecimiento y adecuada aplicación de protocolos de manejo específicos para cada tipo de arte de pesca, que garanticen o aumenten sensiblemente la supervivencia poscaptura, promoviendo dentro de lo posible el seguimiento de los individuos liberados.

Sensibilización de pescadores dirigida a involucrarles en el rescate de las tortugas vivas afectadas y a la adquisición de habilidades de manejo, primeros auxilios y, en su caso, el transporte de tortugas a puerto.

Formación técnica a los pescadores en la correcta toma de decisiones, manipulación, primeros auxilios, remoción de artes, reanimación, liberación o traslado a puerto (si fuera necesario) de tortugas capturadas accidentalmente en alta mar.

Dotación y fomento del uso de utensilios y/o medios adecuados tanto a la flota palangrera (salabres y desanzueladores) como a la arrastrera (prototipos de TED adaptados a las peculiaridades de las diferentes pesquerías de arrastre) y de artes fijos.

Establecimiento de mecanismos y protocolos detallados para la recepción y mantenimiento de tortugas en puertos, contando con puntos de información permanentes y garantizando el funcionamiento de un sistema de recogida eficiente de estas tortugas para su diagnóstico *in situ* y entrega a CRFS.

Creación de mecanismos que garanticen la legalidad, la seguridad y el reconocimiento a los pescadores colaboradores para mantener a bordo tortugas rescatadas, vivas o muertas, capturadas accidentalmente en diferentes pesquerías (arrastreros, trasmallos, almadrabas, almadrabetas, nasas, etc.), para su posterior desembarco y entrega en puerto.

Fomento de la cooperación entre pescadores, diferentes organismos y administraciones con competencias en el medio marino en la actividad de rescate de tortugas vivas capturadas accidentalmente.

En todas estas medidas se buscarán fórmulas para minimizar o compensar los efectos negativos y limitaciones que puedan provocar en la actividad pesquera.

### 9.3.3. Incorporación de medidas de mitigación de captura accidental en instrumentos de gestión de los espacios marinos protegidos con presencia de estas especies, siempre que sea pertinente. (Alta) (Objetivo 2)

9.3.4. Creación de un identificativo de calidad ambiental que mejore la comercialización de los productos procedentes de pesquerías que estén implementando estrategias de pesca o medidas técnicas de mitigación para la reducción de capturas accidentales, y/o adopten protocolos para mejorar la supervivencia poscaptura. (Media) (Objetivo 2)

## 9.4. REDUCIR OTRAS CAUSAS DE MORTALIDAD NO NATURAL

### 9.4.1. Reducción del impacto de las basuras marinas. (Alta; esencial en la DMCAN) (Objetivo 2)

Evaluar la acumulación y tipología de basuras marinas en áreas críticas (ACTM) y sensibles (ASTM) para tortugas marinas, incluyendo un análisis de vulnerabilidad, así como de las principales fuentes y posibles medidas preventivas y correctoras.

Promover iniciativas de limpieza de basuras marinas en aquellas zonas donde se haya detectado este problema, tanto en el mar (zonas de alimentación o concentración de tortugas) como en playas (zonas potenciales de anidación), priorizando de acuerdo al grado de vulnerabilidad detectado.

Fomentar la retirada de basura recogida no intencionadamente durante la actividad pesquera profesional (pesca de basura), considerando la instalación de contenedores a bordo y facilitando el depósito y gestión de residuos en los puertos.

Fomentar espacios e instalación de contenedores en barcos y puertos (acceso, medios, etc.) para el depósito temporal de la basura.

Fomentar, entre pescadores profesionales y recreativos y otros trabajadores relacionados con el sector, la necesidad de evitar dejar restos o partes de aparejos u otros residuos en el mar o en el litoral.

Fomentar, en la industria acuícola y el sector pesquero artesanal, la necesidad de evitar o minimizar el vertido de residuos persistentes procedentes de su actividad.

Realizar campañas de sensibilización sobre los impactos de las basuras marinas, en particular dirigidas a los usuarios de ACTM y ASTM.

### 9.4.2. Reducción del impacto del tráfico marítimo. (Alta) (Objetivo 2)

Regulación de la velocidad de las embarcaciones en aquellas zonas de las AITM en las que existan datos de concentración de eventos de colisiones con embarcaciones.

Evaluación del riesgo de colisiones en áreas de concentración de tortugas y corredores migratorios.

Evaluar la vulnerabilidad de las AITM frente a los vertidos de hidrocarburos procedentes de la actividad del tráfico marítimo.

Evaluar la vulnerabilidad de las AITM frente a la contaminación acústica derivada del tráfico marítimo.

### 9.4.3. Atención a tortugas varadas o que ingresen en CRFS por otras vías (captura accidental, recogidas en el mar enmalladas, etc.) e identificación de causas de ingreso y muerte. (Esencial) (Objetivo 2)

Reforzar la capacidad de respuesta y rehabilitación de los CRFS, dotándolos de los medios y formación necesarios.

En el caso de CRFS con instalaciones que no puedan albergar ejemplares de tortugas que requieran un periodo largo de rehabilitación, las administraciones competentes podrán autorizar el mantenimiento temporal de los mismos en acuarios, para su rehabilitación, musculación y aclimatación antes de su liberación al mar. En todo caso, estos acuarios tendrán que contar con instalaciones adecuadas y garantizar que serán asistidas por personal específicamente formado en la atención y cuidado de tortugas marinas. La estancia en esos centros será la mínima necesaria hasta completar su recuperación, y la responsabilidad, supervisión y tratamiento, siempre será de las administraciones o de los responsables técnicos que ésta determine. Los animales podrán estar a la vista del público únicamente cuando las características de las piscinas permitan su observación sin interferir en el comportamiento y estado de salud de los animales, y sin comprometer su bienestar. Los acuarios que mantengan temporalmente tortugas marinas deberán además contar con un programa educativo para cumplir con la labor de concienciación y divulgación sobre la problemática que afecta a la especie y las estrategias para la mitigación de las principales amenazas. En el caso de animales irrecuperables, la decisión administrativa sobre su destino se realizará previa consulta a un Comité de Bienestar Animal especializado en tortugas marinas.

Formación del personal y mejora de la dotación de los CRFS para alcanzar unos estándares mínimos en cuanto a la atención de los individuos vivos y establecimiento de las causas de muerte en los cadáveres.

Establecimiento y aplicación de un protocolo de actuación común frente a varamientos de tortugas marinas, capturas accidentales, primeros auxilios, asistencia clínica y necropsias.

Desarrollo y/o actualización de un protocolo estandarizado de recogida de datos y muestras para CRFS y creación de un formulario común de causas de ingreso y muerte.

Desarrollo y/o actualización de protocolos para el marcado de tortugas, realización de necropsias, toma, transporte y mantenimiento de muestras biológicas (para análisis genético, de isótopos estables, toxicidad, etc.) y promoción de la formación del personal involucrado.

Desarrollo de una plataforma de datos donde se integre toda la información de tortugas varadas vivas y muertas, ingresos en CRFS, marcajes y recapturas, mortalidad (incluida cuando se conozca, la poscaptura) procedentes de los programas de marcado, muestras recogidas, la fotoidentificación y las redes de varamiento.

Realizar un esfuerzo específico dirigido al diagnóstico, tratamiento, pronóstico (supervivencia) y estudio del síndrome de descompresión, valorando si es necesario el tratamiento o si la propia liberación en el mar actúa como tratamiento hiperbárico al sumergirse el animal.

Fomentar el intercambio de información y la colaboración entre CRFS, con el fin de reforzar su capacidad de respuesta y de realizar estudios conjuntos sobre varamientos a escala regional e interregional.

9.4.4. Promoción de programas de atención a varamientos de tortugas marinas heridas, enfermas o muertas. (Alta) (Objetivo 5)

Consolidar un entramado activo de voluntarios ambientales a lo largo de la costa y del sistema para su formación continua.

Realizar campañas de divulgación de la red de varamientos y la realización conjunta o paralela de actividades de suelta de individuos por parte de los CRFS.

Evaluar experimentalmente la proporción de ejemplares varados respecto de los que mueren en el mar y su procedencia.

Fomentar la máxima recogida de información y muestras de los animales varados.

9.4.5. Aplicación de medidas de gestión para mejorar significativamente la supervivencia de las puestas naturales en riesgo, incluyendo la incubación *in situ*, así como técnicas de traslocación *in situ* (en la misma playa), *ex situ* (en otra playa) o la incubación artificial de huevos. (Esencial) (Objetivos 2 y 3)

## 9.5. PROTEGER LA ANIDACIÓN NATURAL Y LA DISPERSIÓN DE LA ANIDACIÓN EN EL LITORAL ESPAÑOL

9.5.1. Redacción consensuada y aprobación por las administraciones competentes de un protocolo marco de manejo y gestión de la anidación natural. (Esencial) (Objetivo 3)

9.5.2. Fomento de la regulación y el control de actividades que puedan causar molestias significativas a hembras, nidos y neonatos en las playas. Impulso de desarrollo y cumplimiento de un código de conducta para episodios de intento de anidación. (Esencial) (Objetivo 3)

9.5.3. Coordinación y puesta en marcha de actividades de formación de técnicos de medio ambiente municipales, de los servicios de vigilancia y limpieza de playas de ayuntamientos costeros, policías locales, Guardia Civil, protección civil y servicios de emergencia (112) para asegurar la compatibilidad del uso de playas y el fenómeno de anidación natural. (Esencial) (Objetivo 3)

9.5.4. Protección de la nidificación actual, y salvaguarda y reforzamiento del éxito de los nidos ocasionales. Detección, seguimiento y estudio de la anidación actual, así como de la idoneidad de las playas españolas, para favorecer el establecimiento de nuevas zonas de anidación estable para la especie en el Mediterráneo occidental. (Esencial) (Objetivo 3)

9.5.5. Aplicación y mejora de técnicas de conservación *ex situ* (incubación controlada de huevos, mantenimiento en condiciones controladas de crías durante al menos el primer año (*head-*

*starting*), que mejoren la supervivencia de huevos y neonatos procedentes de nidos en playas españolas. (Esencial) (Objetivo 3)

9.5.6. Evaluación e implementación, en su caso, de técnicas de conservación *ex situ* como la translocación de nidos de otras regiones genéticamente viables, ejemplares irrecuperables o reproductores retenidos temporalmente para un posible programa de cría con el fin de aumentar la probabilidad de dispersión efectiva de la anidación. (Media) (Objetivo 3)

9.5.7. Liberación de tortugas de programas de *head-starting* marcadas con microchip, y una parte de ellas con emisor satelital para evaluar supervivencia, navegación, uso de hábitat y distribución. (Esencial) (Objetivo 3)

9.5.8. Promoción de programas de detección de rastros, nidos y neonatos en playas, así como de vigilancia de nidos en incubación en playa, mediante la consolidación de un entramado activo de colectivos y agentes clave (equipos de limpieza de playas, Cruz Roja, vigilancia de playas, policía local, entidades ambientales, etc.) a lo largo de la costa, incluyendo acciones de formación continua estandarizada. (Esencial) (Objetivo 3)

9.5.9. Establecimiento de un protocolo estandarizado de recogida y mantenimiento de muestras, variables ambientales y de datos de los eventos de anidación en las diferentes comunidades del litoral español, para poder obtener datos científicos sólidos de seguimiento que permitan mejorar el conocimiento del fenómeno de colonización de nuestras costas como nueva zona de anidación de la tortuga común y poder preservarla. (Esencial) (Objetivo 3)

## 9.6. ESTABLECER LÍNEAS PRIORITARIAS EN MATERIA DE INVESTIGACIÓN APLICADA A LA CONSERVACIÓN DE LAS TORTUGAS MARINAS

9.6.1. Evaluación y seguimiento de las capturas accidentales y la mortalidad asociada por área geográfica y arte de pesca, incluidas la pesca recreativa y artesanal. (Esencial) (Objetivos 2 y 4)

Evaluar tasa de captura de tortugas marinas por arte de pesca, usando dispositivos de identificación o seguimiento individual de tortugas marcadas al azar en el mar.

Evaluar el impacto de las capturas accidentales y mortalidad, según arte de pesca, a nivel de especies y de URM en cada DM.

Priorizar áreas donde se prevé una interacción importante con pesquerías (p. ej. golfo de Cádiz).

9.6.2. Elaboración de mapas de riesgo y estudio de medidas tecnológicas de mitigación de amenazas (captura accidental, basuras marinas, tráfico marítimo, contaminación, etc.). (Esencial) (Objetivos 2 y 4)

9.6.3. Identificación, adaptación y evaluación de nuevas técnicas de reducción de capturas accidentales y muerte de tortugas en actividades pesqueras profesionales y recreativas (Esencial) (Objetivos 2 y 4)

Fomento de estudios de comportamiento ante estímulos sensoriales en condiciones controladas para identificación de técnicas de reducción de captura accidental.

9.6.4. Estudio de la supervivencia poscaptura de tortugas capturadas accidentalmente y de la supervivencia postsuelta de tortugas rehabilitadas. (Esencial) (Objetivos 2 y 4)

Marcajes de tortugas capturadas en las diferentes artes de pesca con marcas *pop-up* y valoración de su supervivencia en base a grado de descompresión, parámetros de pesca (profundidad, duración del lance, etc.), aspiración de agua, temperatura del agua, etc.

Análisis de presencia y severidad de embolia gaseosa y mortalidad en individuos capturados en diferentes artes, incluyendo al arrastre y trasmallos en diferentes condiciones de campo, así como nuevas artes tales como son las almadrabetas, las nasas, palangre, etc.

Recopilación y unificación de la información existente (CRFS, DEA, programas de observadores, etc.).

Evaluación de técnicas de recuperación y rehabilitación adaptadas a las nuevas presiones, conocimientos científicos y avances tecnológicos.

9.6.5. Estudio de las URM de las tortugas marinas tanto en el mar como en playas -individuos varados, capturados en el mar, reproductores, neonatos-. (Alta) (Objetivo 4)

Identificar las URM de individuos de especies no estudiadas como la tortuga laúd, verde y olivácea, así como aumentar la precisión de los análisis de la tortuga común mediante técnicas moleculares.

Analizar variaciones temporales y espaciales de la contribución de las diferentes URM.

Estudio de la contribución de cada URM al *stock* español de juveniles y adultos, y además la contribución del *stock* español a cada una de las URM afectadas.

Implementación y actualización de protocolos estandarizados de toma de muestras biológicas para estudios científicos diversos (genética, isótopos estables, contaminación, edad, ...).

9.6.6. Evaluación del impacto de las basuras marinas, tanto por ingestión como por enmallamiento. (Alta; Esencial para DMCAN) (Objetivos 2 y 4)

Estudio del contenido estomacal en tortugas muertas (necropsias) y vivas (muestreo en heces u otras metodologías), de acuerdo a los mejores protocolos establecidos (p. ej. proyecto INDICIT).

Estudios ecotoxicológicos de presencia, acumulación y efectos de las basuras y derivados en base a muestras de tejidos y sangre.

Estudios patológicos para determinar la causa de la muerte o enfermedad o lesión del individuo y la relación de la basura con esa causa.

Análisis de factores de riesgo (tamaño de la tortuga y la discriminación por colores, entre otros).

9.6.7. Estudio de la calidad actual y futura de las playas y el mar para la anidación y su dispersión en respuesta al cambio climático. (Alta) (Objetivos 3 y 4)

Seguimiento de la calidad de las playas para la incubación incluyendo factores como la temperatura, el riesgo de inundación, ausencia o presencia de contaminación, granulometría, etc.

Estimación de la supervivencia, sexo y calidad de neonatos que se producirían en diferentes tipos de playas, zonas geográficas y meses de puesta para detectar las zonas óptimas para la anidación.

9.6.8. Seguimiento de la población incipiente (Esencial) (Objetivos 3 y 4)

Estudio de los eventos de anidación que tengan lugar en las costas españolas, tanto de la supervivencia y calidad de los huevos como de la razón de sexos y la calidad de las tortugas nacidas.

Estudio de viabilidad y calidad de diferentes técnicas de manejo de hembras (retención en playa, toma de muestras, etc.), nidos (traslocaciones, incubación controlada, regímenes térmicos, etc.) y crías (mantenimiento en condiciones controladas, liberación de juveniles con al menos 1 año, seguimiento satelital, etc.).

Establecimiento de un censo de los individuos reproductores en aguas españolas mediante el marcado individual y herramientas moleculares, incluyendo el sexado y su URM. Detección de múltiples puestas por una misma hembra, paternidad múltiple y niveles de variabilidad genética para detectar posibles efectos de cuello de botella o exogamia en la población nidificante.

Establecimiento de un censo de neonatos liberados (de ADN a todos, con PIT a todos los *head-starters*, y con marca satelital en los *head-starters* que sea posible) para evaluar supervivencia, grado de fidelidad y retorno futuro a playas.

9.6.9. Mejora del conocimiento sobre parámetros demográficos, enfermedades y causas de mortalidad de tortugas usando información de redes de varamiento y CRFS. (Alta) (Objetivos 2 y 4)

9.6.10. Mejora del conocimiento sobre nuevas técnicas diagnósticas y terapéuticas aplicables a la recuperación de tortugas marinas. (Alta) (Objetivos 2 y 4)

9.6.11. Estudio de los ratios de sexos de tortugas ingresadas en los CRFS así como de los animales muertos procedentes de la pesca o varados en playa, con el fin de valorar su idoneidad para identificar el alcance y la velocidad de cambio en la deriva poblacional hacia la feminización observada en playas de anidación. (Alta) (Objetivos 1 y 4)

## 9.7. INFORMAR, FORMAR, EDUCAR Y CONSEGUIR LA PARTICIPACIÓN SOCIAL EN LA PROTECCIÓN DE LAS TORTUGAS MARINAS Y SUS HÁBITATS

9.7.1. Promoción, con carácter general, de la generación de información y del desarrollo de actividades de formación y educación ambiental para favorecer el cambio de actitud y obtener el apoyo y la participación social necesarios para alcanzar con éxito los objetivos de la estrategia. (Media) (Objetivo 5)

Es recomendable la participación conjunta de profesionales y especialistas en tortugas marinas y conservación, así como expertos en comunicación para el diseño de campañas de impacto social orientadas a la conservación.

9.7.2. Realización de campañas de educación y concienciación del público en general, dirigidas a dar a conocer las especies de tortugas marinas que se pueden encontrar en nuestras playas y zonas de baño/buceo y aguas marinas en general, y sus principales amenazas. (Media) (Objetivo 5)

Realizar especial énfasis en la población local y en aquellos sectores más directamente vinculados a la problemática de las tortugas marinas tales como pescadores, turistas y usuarios de playas, personal de empresas de turismo náutico-recreativo y de limpieza de playas, agentes de la autoridad competente (Agentes de Medio Ambiente y Guardia Civil), etc.

9.7.3. Impulso de campañas educativas en los centros escolares, especialmente en los situados en las áreas del ámbito de aplicación de la estrategia. (Media) (Objetivo 5)

9.7.4. Fomento de programas de formación de buenas prácticas dirigidos a centros de buceo en zonas con presencia de tortugas marinas. (Alta; Esencial para DMCAN) (Objetivo 5)

9.7.5. Fomento de programas de formación dirigidos a pescadores profesionales y, en su caso, de pesca recreativa, con el fin de que adquieran conocimientos para la toma de datos básicos en caso de avistamiento o de interacción con tortugas marinas, habilidades de manejo y transporte de tortugas, y de buenas prácticas para mejorar la supervivencia poscaptura, así como con el objeto de mostrar los problemas derivados de las basuras marinas y, en especial, de la problemática derivada de los de artes y aparejos de pesca abandonados o perdidos en el mar. (Esencial) (Objetivos 2 y 5)

9.7.6. Fomento de programas de formación dirigidos a observadores a bordo en flotas con alta probabilidad de captura accidental de tortugas, con el fin de que se adquieran habilidades de manejo, marcado y liberación de tortugas marinas capturadas accidentalmente. (Alta) (Objetivos 2 y 5)

9.7.7. Puesta en marcha de programas de formación dirigida al personal de redes de varamiento y de CRFS, destinada a que adquieran conocimientos sobre pautas de actuación, técnicas de mantenimiento de animales en rehabilitación y manejo clínico, en caso de atención a animales varados o capturados accidentalmente, heridos o enfermos, así como avisos de anidación de

tortuga y a la toma de las correspondientes muestras y marcado de individuos. (Esencial) (Objetivos 2 y 5)

9.7.8. Puesta en marcha de programas de formación dirigidos a los trabajadores de la limpieza, vigilancia y otros servicios (Cruz Roja, entidades ambientales, etc.) con el fin de que se adquieran conocimientos para la detección de rastros de emergencia de tortugas en las playas, así como sobre el protocolo a seguir cuando se encuentren estos rastros, se halle a una hembra en la playa intentando anidar o crías en la playa. (Esencial) (Objetivos 3 y 5)

9.7.9. Realización de campañas de conocimiento y divulgación del protocolo de actuación ante la observación de un evento de anidación, de una tortuga varada o de tortugas en el mar que presenten problemas y/o daños, dirigidas a la ciudadanía (112, fomento de herramientas digitales de detección de eventos, etc.), y la realización conjunta o paralela de actividades de suelta de crías de tortugas. (Esencial) (Objetivos 2, 3 y 5)

9.7.10. Formación técnica para el manejo de hembras nidificantes, nidos y crías en playa, dirigida a personal técnico susceptible de gestionar eventos de anidación, con el fin de tener efectivos capacitados distribuidos a lo largo de todo el litoral para poder actuar con la mayor rapidez y eficacia. (Esencial) (Objetivos 3 y 5)

9.7.11. Puesta en marcha de programas de sensibilización dirigidos a usuarios de playas, puertos y empresas náutico-recreativas, y a la sociedad en general, destinadas a dar a conocer la problemática asociada a las basuras marinas y a las buenas prácticas para reducir su presencia en aguas y playas. (Media-Alta) (Objetivos 2 y 5)

9.7.12. Identificación de sectores con actividad económica en tierra con incidencia sobre la generación de basuras marinas, y realización de campañas de sensibilización con ellos sobre la problemática de las mismas y las buenas prácticas para reducir su presencia en aguas y playas. (Media-Alta) (Objetivos 2 y 5)

9.7.13. Difusión de la finalidad y el contenido de la estrategia y de los resultados obtenidos entre los técnicos de las administraciones competentes, los sectores relevantes, las organizaciones conservacionistas y el público en general. (Media-Alta) (Objetivos 4 y 6)

## **9.8. ESTABLECIMIENTO DE MECANISMOS PARA LA COORDINACIÓN DE LAS ACTUACIONES DE TODAS LAS ADMINISTRACIONES Y PARA LA TRANSFERENCIA DE INFORMACIÓN**

9.8.1. Fomento del intercambio de información, la coordinación entre centros y equipos de investigación y administraciones, y la difusión de resultados. (Alta) (Objetivos 4 y 6)

Impulso de la recogida, mantenimiento y registro de material biológico, favoreciendo su accesibilidad con fines científicos, elaborando y actualizando protocolos y metodologías de trabajo comunes, y de la unificación de bases de datos y tratamiento conjunto de información generada en los CRFS.

Establecer una red de colaboración para una gestión dinámica e integrada, incluyendo expertos en conservación de tortugas marinas y de otras especies migradoras de megafauna marina que compartan problemas de conservación.

Fomentar la colaboración y cooperación entre las distintas administraciones para la transferencia de información en el caso de proyectos con posibles impactos en las tortugas marinas y sus hábitats esenciales.

9.8.2. Creación del Grupo de Trabajo de Tortugas Marinas (GTTM) para el seguimiento de la aplicación de esta estrategia, que consensue protocolos de actuaciones y coordine y supervise programas de seguimiento y acciones de conservación. (Esencial) (Objetivo 4 y 6)

Este GTTM , dependiente del Comité de Flora y Fauna Silvestres de la Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad, estará constituido por técnicos del MITECO y administraciones autonómicas competentes en la conservación de las especies de tortugas involucradas en la implementación de esta estrategia.

9.8.3. Creación del Grupo de asesores para la aplicación de la estrategia. (Alta) (Objetivo 4 y 6)

Este grupo, constituido por expertos asesores en tortugas marinas informará al MITECO, como coordinador de la aplicación de la estrategia, sobre el grado de cumplimiento e implantación de la misma, sobre cuestiones pertinentes para su mejora y modificación, y sobre la incorporación a la misma de la mejor información técnica y científica disponible.

## 9.9. EVALUAR Y DESARROLLAR ACCIONES PRIORITARIAS QUE REQUIERAN LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL

9.9.1. Promoción del intercambio de experiencias con gestores e investigadores de programas regionales de monitorización de zonas de desove y alimentación de tortugas marinas (CMS, NOAA, WIDECAS, MEDTURTLE, URTOMA, MAVIA, entre otros) y de programas de observadores pesqueros, foros internacionales relevantes y ORP. (Alta-Media) (Objetivos 4 y 6)

Promoción de la creación de bases de datos y redes internacionales de intercambio de información.

Promoción del intercambio de conocimiento sobre técnicas, experiencias o medidas de reducción de capturas accidentales.

9.9.2. Establecimiento de líneas de cooperación técnica, educativa y científica con países de origen de tortugas que utilizan las aguas españolas o se reproducen en territorio español. (Alta-Media) (Objetivos 4 y 6)

Favorecer el intercambio de información estratégica sobre abundancia, distribución, parámetros demográficos, medidas de conservación y evolución del estado de conservación de especies en las distintas zonas.

Valorar la conveniencia de acciones conjuntas de conservación y sensibilización que favorezcan la conectividad y la dispersión.

9.9.3. Establecimiento de líneas de cooperación y promoción del desarrollo conjunto de proyectos de conservación de tortugas con otros estados miembros y terceros países en el marco de los Convenios regionales de protección del medio marino OSPAR, Barcelona y otros acuerdos y convenios internacionales (Berna, CMS, etc...) . (Alta- Media) (Objetivos 4 y 6)

## 10. PERIODICIDAD DE ACTUACIÓN

La vigencia de esta estrategia es indefinida. Cada seis años deberá ser revisada por el Grupo de Trabajo de aplicación de la estrategia, de modo que se realice una evaluación de las acciones realizadas y de los objetivos alcanzados con el fin de corregir y mejorar las medidas de conservación propuestas. La estrategia será revisada en profundidad al menos cada doce años, y en este proceso se incluirán tanto la redefinición de los objetivos como las actuaciones concretas previstas para su cumplimiento, si ello fuera necesario.

La supervisión de la aplicación de la Estrategia corresponderá a la Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad, y será objeto de información por parte del Consejo Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad.

## 11. COORDINACIÓN

La coordinación de la presente Estrategia, competencia del MITECO, se desarrollará a través de su correspondiente Grupo de trabajo creado en el seno del Comité de Flora y Fauna Silvestres (CFFS), conforme a lo establecido en el artículo 7 de la *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad* y los principios del *Real Decreto 1424/2008, de 14 de agosto, por el que se determinan la composición y las funciones de la Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad*.

Este Grupo de trabajo de Tortugas Marinas (GTTM) estará formado por representantes con competencia en conservación de estas especies de las Comunidades Autónomas litorales y Ciudades Autónomas, y de la Administración General del Estado; cuando se considere conveniente, se podrá solicitar el asesoramiento de expertos, o de otros Grupos de Trabajo creados en el seno del CFFS, y que afecte al desarrollo de esta estrategia.

El GTTM tiene como tarea prioritaria fomentar la coordinación técnica entre las administraciones, y con los demás sectores relacionados con las tortugas marinas. Son funciones del GTTM:

- a) Impulsar y coordinar el proceso de implantación de la Estrategia.
- b) Coordinar los trabajos que se desarrollen en el ámbito de la Estrategia, estando en todo momento al corriente de su desarrollo.

- c) Recopilar la información de las distintas áreas geográficas, facilitada por las administraciones competentes, y el análisis de los datos generados por los programas de seguimiento.
- d) Coordinarse con el grupo de expertos en tortugas marinas.
- e) Conocer los diferentes proyectos de investigación que se planteen en torno a las tortugas marinas y coordinarse con otros grupos de trabajo en los respectivos marcos de trabajo.
- f) Coordinar, informar y asesorar sobre el grado de cumplimiento de la presente estrategia y evaluar los resultados de las actuaciones emprendidas.
- g) Marcar las prioridades de conservación de las tortugas marinas, de acuerdo con la adquisición de nuevos conocimientos y los posibles cambios que se den dentro del rango de distribución de las especies.
- h) Identificar problemas de conservación y proponer prioridades de conservación, manejo e investigación.
- i) Favorecer la coordinación técnica con las administraciones de otros países del rango de distribución de las diferentes especies de tortugas marinas, para el intercambio de información sobre las mismas y establecer proyectos de seguimiento y conservación.
- j) Hacer asequible la información científica a todos los sectores implicados, fomentando su participación en debates, y al público general.
- k) Promover la búsqueda de financiación conjunta para acciones globales y de interés general de conservación de las tortugas marinas.
- l) Elaborar informes de progreso regulares al menos cada tres años y elevarlos al Comité de Flora y Fauna Silvestres.
- m) Proponer revisiones del contenido de la estrategia.
- n) Establecer un nexo con el Grupo de Trabajo a constituir en el marco del Plan nacional para la reducción de las capturas accidentales en la actividad pesquera.

Para lograr una mayor agilidad en los trabajos a desarrollar por el GTTM podrán crearse en su seno comisiones para tareas específicas, que en todo caso, tendrán carácter temporal.

## 12. ACTUACIONES DE ORDEN LEGAL

Se debe procurar fomentar las siguientes actuaciones de carácter legal:

- Integrar, con carácter general, en la normativa estatal y autonómica, tanto de conservación de biodiversidad como sectorial, los contenidos de esta estrategia
- Elaborar y/o actualizar los pertinentes planes de conservación y programas de actuación por parte de las administraciones competentes, e integrar en los mismos, en la medida de lo posible, los contenidos de esta estrategia
- Elaborar, aprobar y/o implementar los instrumentos de gestión de los espacios de la Red Natura 2000 y otros espacios protegidos relevantes para tortugas marinas

## ANEXO I. PARTICIPANTES EN LA ELABORACIÓN DE LA ESTRATEGIA

Elena Abella, Mireia Aguilera  
*Universitat de Vic-Universitat Central de Catalunya*

Alfredo López  
*Coordinadora para o Estudo dos Mamíferos Mariños (CEMMA)*

Adolfo Marco  
*Estación Biológica de Doñana-CSIC (EDB-CSIC)*

Nuria Varo-Cruz  
*Cetaceans and Marine Research Institute of the Canary Islands (CEAMAR)*

Aïda Tarrago  
*Generalitat de Catalunya*

Jorge Moreno, Iván Ramos  
*Govern de les Illes Balears*

Juan Jiménez, Juan Antonio Gómez  
*Comunitat Valenciana*

María José Gens, Fernando Escribano  
*Región de Murcia*

Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino Andaluz.  
Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible y  
Agencia de Medio Ambiente y Agua.  
*Junta de Andalucía*

Israel Sánchez, Carla Vizcaíno  
*Ciudad Autónoma de Melilla*

Francisco Javier Martínez  
*Ciudad Autónoma de Ceuta*

Rogelio Herrera  
*Comunidad Autónoma de Canarias*

Purificación Cerdeira, Elisa Gago  
*Xunta de Galicia*

Teresa Sánchez  
*Principado de Asturias*

Ángel Serdio  
*Gobierno de Cantabria*

Marta Rozas  
*Gobierno Vasco*

Elena Consuegra, Silvia Revenga  
*Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA)*

Elvira García-Bellido, Isabel López, Helena Moreno  
*Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO)*

María de la Cita  
*Fundación Biodiversidad*

Para la elaboración de este documento se ha contado con el asesoramiento y las numerosas aportaciones y comentarios de los siguientes investigadores y especialistas en diferentes campos de estudio de las tortugas marinas: Irene Álvarez de Quevedo (Universitat de Barcelona), José Carlos Báez (Instituto Español de Oceanografía), Albert Bassols Fundación para la Conservación y Recuperación de Animales Marinos, CRAM), Eduardo Belda (Universitat Politècnica de València), Juan Jesús Bellido (Aula del Mar de Málaga) Juan Antonio Camiñas (Asociación Herpetológica Española), Luis Cardona (Universitat de Barcelona), Carles Carreras (Universitat de Barcelona), Manuel Carrillo (Canarias Conservación), Antonio Castro (Chelonia), José Juan Castro (ULPGC), Jose Luis Crespo (Oceanogràfic), Francesc Domènech (Universitat de València), Carles Gago (Xaloc), Álvaro García de los Ríos (Centro de Estudios y Conservación de Animales Marinos, CECAM), Daniel García-Párraga (Oceanogràfic), Salvador García-Barcelona (Instituto Español de Oceanografía), Ana Liria (ADS Biodiversidad), David March (Universidad de Exeter), Santiago Mayans (Centro de Recuperación de Fauna Silvestre “La Tahonilla”, Cabildo de Tenerife), Manuel Merchán (Asociación Chelonia), Catalina Monzón-Argüello (Cetacean and Marine Research Institute of the Canary Islands, CEAMAR), Eva Morón (Equinac), Verónica Núñez (Aquarium Cap Blanc-CREM), Mari Luz Parga (SUBMON), Marta Pascual (Universitat de Barcelona), Patricio Peñalver (Asociación Hombre y Territorio), Eulalia Peraza (Centro de Recuperación de Fauna Silvestre “La Tahonilla”, Cabildo de Tenerife), Christian Ruiz (Govern de les Illes Balears), Ricardo Sagarminaga (SavetheMed), Jesús Tomás (Universitat de València), Patricia Ureña (Asociación Chelonia), Alejandro Usategui (ADS Biodiversidad) y Juanjo Villalón (Centro de Actividades Ecológicas de Melilla, CAEM).

Gracias a la Plataforma Multidisciplinar de Expertos en Tortugas Marinas de España, el documento de trabajo fue ampliamente difundido para su revisión entre los expertos en tortugas marinas. Igualmente, los siguientes técnicos del MITECO revisaron e hicieron aportaciones a diferentes apartados del documento: Jorge Alonso, Francisco Guil y Marta Martínez-Gil.

Esta Estrategia se ha elaborado en el marco del Proyecto LIFE IP PAF INTEMARES y el trabajo de redacción del documento ha corrido a cargo de la Universitat de Vic - Universitat Central de Catalunya gracias a la ayuda del Centro de Actividades Regionales para el Protocolo de Zonas Especialmente Protegidas y la Diversidad Biológica en el Mediterráneo (RAC-SPA) del Convenio de Barcelona y de la Fundación MAVA.

## ANEXO II. AMENAZAS POR DEMARCACIONES MARINAS, ZONAS DE ORP Y/O ESPECIE

AMENAZAS		Situaciones específicas		
		Demarcaciones marinas	Especie	ORP/OCC <sup>3</sup>
Capturas accidentales	Palangre superficie	DMSUD, DMLEBA, DMESAL	<i>Caretta caretta</i> , <i>Dermochelys coriacea</i>	OITC, ICCAT, CIAT, WCPFC
	Palangre fondo	DMCAN, DMLEBA	<i>Caretta caretta</i> , <i>Dermochelys coriacea</i>	
	Arrastre fondo	DMLEBA, DMNOR, DMSUD	<i>Caretta caretta</i> , <i>Dermochelys coriacea</i>	GFCM
	Artes fijas	DMESAL, DMSUD, DMLEBA	<i>Caretta caretta</i> , <i>Dermochelys coriacea</i> , <i>Chelonia mydas</i>	GFCM
	Cerco	DMESAL, DMNOR, DMLEBA,	<i>Caretta caretta</i> , <i>Dermochelys coriacea</i>	GFCM, OITC, ICCAT, CIAT, WCPFC
	Artes de Almadraba y de parada	DMESAL, DMSUD, DMLEBA	<i>Caretta caretta</i> , <i>Dermochelys coriacea</i> , <i>Chelonia mydas</i>	ICCAT
	Artes menores y pesca artesanal	Todas las demarcaciones	<i>Caretta caretta</i> , <i>Dermochelys coriacea</i>	ICES, CECAF, GFCM
	Pesca deportiva y de recreo	DMCAN, DMLEBA, DMSAL	<i>Caretta caretta</i> , <i>Chelonia mydas</i>	
	Pesca fantasma	Todas las demarcaciones	<i>Todas las especies</i>	Todas
	Instalaciones acuicultura	DMCAN	<i>Todas las especies</i>	
Pérdida o degradación del hábitat	Alimentación	DMCAN, DMLEBA, DMESAL	<i>Caretta caretta</i> , <i>Chelonia mydas</i>	
	Anidación	DMLEBA, DMESAL	<i>Caretta caretta</i>	
Basuras marinas	Enmallamientos	Todas demarcaciones	<i>Todas las especies</i>	
	Ingesta de plásticos	Todas demarcaciones	<i>Todas las especies</i>	
Colisiones		DMCAN, DMESAL, DMSUD, DMLEBA	<i>Caretta caretta</i> , <i>Chelonia mydas</i> , <i>Dermochelys coriacea</i>	

3 OCC – Organismo Científico Consultivo

<b>Ruido submarino</b>		Todas demarcaciones	<i>Todas las especies</i>	
<b>Contaminación química del mar</b>		Todas demarcaciones	<i>Todas las especies</i>	
<b>Actividades turísticas y recreativas</b>		DMCAN, DMESAL, DMLEBA, DMSUD	<i>Chelonia mydas, Caretta caretta</i>	
<b>Cambio climático</b>		Todas demarcaciones	<i>Todas las especies</i>	
<b>Enfermedades emergentes</b>		Todas demarcaciones	<i>Todas las especies</i>	

**ANEXO III. PROTECCIÓN LEGAL DE LAS DIFERENTES ESPECIES DE TORTUGAS MARINAS CITADAS EN AGUAS ESPAÑOLAS SEGÚN LOS CATÁLOGOS DE ESPECIES AMENAZADAS DE ÁMBITO NACIONAL Y AUTONÓMICOS Y DIRECTIVAS Y CONVENIOS EUROPEOS E INTERNACIONALES.** LESRPE: Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial. CEEA: Catálogo Español de Especies Amenazadas. C. Valenciana: Comunitat Valenciana. EPFSA: Especies protegidas de la fauna salvaje autóctona. No existe catálogo de fauna amenazada en esa comunidad autónoma. LAESPE: Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial. LEAD: Lista de especies amenazadas y/o en declive. "x": presente. "-": no incluido.

ÁMBITO GEOGRÁFICO	CATÁLOGO/CONVENIO/DIRECTIVA	tortuga común	tortuga laúd	tortuga verde	tortuga lora	tortuga carey	tortuga olivácea
NACIONAL	LESRPE <sup>1,2</sup>	x <sup>1</sup>	x	X	x	x	x
	CEEA <sup>1,2</sup>	vulnerable <sup>1</sup>	-	-	-	-	-
AUTONÓMICO	Galicia <sup>3</sup>	vulnerable	en peligro de extinción	-	-	-	-
	Principado de Asturias <sup>4</sup>	-	-	-	-	-	-
	Cantabria <sup>5</sup>	-	-	-	-	-	-
	País Vasco <sup>6,7</sup>	vulnerable	-	-	-	-	-
	Cataluña <sup>8</sup>	EPFSA	EPFSA	EPFSA	-	-	-
	C. Valenciana <sup>9,10</sup>	-	-	-	-	-	-
	Región de Murcia <sup>11</sup>	-	-	-	-	-	-
	Andalucía <sup>12</sup>	vulnerable	LAESPE	LAESPE	-	LAESPE	-
	Illes Balears <sup>13</sup>	-	-	-	-	-	-
Canarias <sup>14,15</sup>	vulnerable	protección especial <sup>29</sup>	protección especial	-	protección especial	-	
EUROPEO	Directiva Hábitats <sup>16</sup>	anexos II <sup>22</sup> y IV <sup>23</sup> prioritaria	anexo IV	anexos II y IV prioritaria	anexo IV	anexo IV	-
	Convenio de Berna <sup>17</sup>	anexo II <sup>24</sup>	anexo II	anexo II	anexo II	anexo II	-
INTERNACIONAL	Convenio de Bonn <sup>18</sup>	apéndices I <sup>25</sup> y II <sup>26</sup>	apéndices I y II	apéndices I y II	apéndices I y II	apéndices I y II	apéndices I y II
	CITES <sup>19</sup>	apéndice I <sup>27</sup>	apéndice I	apéndice I	apéndice I	apéndice I	apéndice I
	Convenio OSPAR <sup>20</sup>	LEAD	LEAD	-	-	-	-
	Convenio de Barcelona <sup>21</sup>	anexo II <sup>28</sup>	anexo II	anexo II	anexo II	anexo II	-

<sup>1</sup>Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.

Definiciones:

- Especie en peligro de extinción: especie, subespecie o población de una especie cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- Especie vulnerable: especie, subespecie o población de una especie que corre el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ella no son corregidos.
- Especies silvestre en régimen de protección especial: especies, subespecies y poblaciones merecedoras de una atención y protección particular en función de su valor científico, ecológico, cultural, singularidad, rareza o grado de amenaza, así como aquellas que figuran como protegidas en los anexos de las directivas y los convenios internacionales ratificados por España.

<sup>2</sup>Orden TEC/596/2019, de 8 de abril, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.

<sup>3</sup>Decreto 88/2007, de 19 de abril, por el que se regula el Catálogo gallego de especies amenazadas.

<sup>4</sup>Decreto 32/1990, de 8 de marzo, por el que se crea el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Fauna Vertebrada del Principado de Asturias.

<sup>5</sup>Decreto 120/2008, de 4 de diciembre por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria.

<sup>6</sup>Decreto 167/1996 por el que se regula el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas de Fauna y Flora, Silvestre y Marina.

<sup>7</sup>Orden de 18 de junio de 2013, de la Consejería de Medio Ambiente y Política Territorial, por la que se modifica el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres y Marina.

<sup>8</sup>Decreto Legislativo 2/2008, de 15 de abril, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley de protección de los animales.

<sup>9</sup>Decreto 32/2004, de 27 de febrero, del Consell de la Generalitat, por el que se crea y se regula el Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas, y se establecen categorías y normas para su protección.

<sup>10</sup>Orden 6/2013, de 25 de marzo, de la Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente, por la que se modifican los listados valencianos de especies protegidas de flora y fauna

<sup>11</sup>Ley 7/1995, de 21 de abril de “La Fauna Silvestre, Caza y Pesca Fluvial.

<sup>12</sup>Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats.

<sup>13</sup>Decreto 75/2005, de 8 de julio, por el cual se crea el Catálogo Balear de Especies amenazadas y de Especial Protección, las Áreas Biológicas Críticas y el Consejo Asesor de Fauna y Flora de les Illes Balears.

<sup>14</sup>Ley4/2010, de 4 de junio, del Catálogo Canario de Especies Protegidas.

<sup>15</sup>Decreto 20/2014, de 20 de marzo, por la que se modifican los anexos de la Ley 4/2010, de 4 de junio, del Catálogo Canario de Especies Protegidas.

<sup>16</sup>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.

- <sup>17</sup>Decisión del Consejo, de 3 de diciembre de 1981, referente a la celebración del convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural de Europa.
- <sup>18</sup>Decisión 82/461/CEE del Consejo, de 24 de junio de 1982, relativa a la celebración del Convenio sobre la conservación de las especies migratorias de la fauna silvestre.
- <sup>19</sup>Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.
- <sup>20</sup>Convenio para la Protección del medio ambiente marino del Atlántico nordeste.
- <sup>21</sup>Decisión 77/585/CEE del consejo, de 25 de julio de 1997, relativa a la celebración del Convenio para la protección del mar Mediterráneo contra la contaminación
- <sup>22</sup>“Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar Zonas Especiales de Conservación”
- <sup>23</sup>“Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta”
- <sup>24</sup>“Fauna estrictamente protegida”
- <sup>25</sup>“Especies migratorias en peligro”
- <sup>26</sup>“Especies migratorias que deben ser objeto de acuerdos”
- <sup>27</sup>“Especies en peligro de extinción que son o pueden ser afectadas por el comercio. El comercio en especímenes de estas especies deberá estar sujeto a una reglamentación particularmente estricta a fin de no poner en peligro aun mayor su supervivencia y se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales”.
- <sup>28</sup>“Lista de especies en peligro o amenazadas”.
- <sup>29</sup>“Protección especial: especies silvestres que sin estar en situación de amenaza (“en peligro de extinción” o “vulnerable”), ni ser merecedoras de atención particular por su importancia ecológica en espacios de la Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos o de la Red Natura 2000, requieren atención especial en cualquier parte del territorio de la Comunidad Autónoma en función de su valor científico, cultural o por su singularidad o rareza”. Ley 4/2010, de 4 de junio, del Catálogo Canario de Especies Protegidas.

#### ANEXO IV. LISTADO DE ESPACIOS PROTEGIDOS DE LA RN2000 AUTONÓMICOS Y ESTATALES CON PRESENCIA DE TORTUGAS MARINAS<sup>4</sup>

DEMARCACIÓN MARINA	TIPO LUGAR	CÓDIGO ESPACIO	NOMBRE ESPACIO	ÁREA (ha)	ÁREA MARINA (ha)	% SUP. MARINA	ESPECIES	ÓRGANO GESTOR
DMLEBA	ZEC	ES0000019	Aiguamolls de l'Alt Empordà	10.827,93	5.868,74	54,20	<i>Caretta caretta/Dermochelys coriacea</i>	Cataluña
DMLEBA	ZEC	ES0000020	Delta de l'Ebre	48.531,97	35.971,90	74,12	<i>Caretta caretta/Chelonia mydas</i>	Cataluña
DMSUD	ZEC	ES0000024	Doñana	128.267,85	4.489,37	3,50	<i>Caretta caretta</i>	Andalucía
MSUD	ZEC	ES0000025	Marismas del Odiel	6.618,09	387,16	5,85	<i>Caretta caretta</i>	Andalucía
DMESAL	ZEC	ES0000046	Cabo de Gata-Níjar	49.512,20	12.031,46	24,30	<i>Caretta caretta</i>	Andalucía
DMLEBA	LIC	ES0000078	Es Vedrá – Es Vedranell	635,73	556,58	87,55	<i>Caretta caretta</i>	Illes Balears
DMLEBA	LIC/ZEPA	ES0000081	Cap Enderrocat – Cap Blanc	11.574,20	3.402,81	29,40	<i>Caretta caretta</i>	Illes Balears
DMLEBA	LIC	ES0000082	Tagomago	554,23	494,48	89,22	<i>Caretta caretta</i>	Illes Balears
DMLEBA	ZEC	ES0000083	Arxipèlag de Cabrera	20.529,95	19.220,14	93,62	<i>Caretta caretta</i>	Illes Balears
DMLEBA	ZEC	ES0000084	Ses Salines d'Eivissa i Formentera	16.435,10	13.619,77	82,87	<i>Caretta caretta</i>	Illes Balears
DMLEBA	LIC/ZEPA	ES0000121	Illots de Benidorm i Serra Gelada	6.192,40	5.457,36	88,13	<i>Caretta caretta</i>	Comunitat Valenciana
DMSUD	ZEC	ES0000140	Bahía de Cádiz	10.522,05	1.360,50	12,93	<i>Caretta caretta</i>	Andalucía
DMLEBA	ZEC	ES0000146	Delta del Llobregat	935,05	0	0	<i>Caretta caretta</i>	Cataluña
DMLEBA	LIC	ES0000221	Sa Dragonera	1.272,42	996,69	78,33	<i>Caretta caretta</i>	Illes Balears
DMLEBA	LIC	ES0000227	Muntanyes d'Artà	14.705,30	5.627,72	38,27	<i>Caretta caretta</i>	Illes Balears

<sup>4</sup>De acuerdo a la información contenida actualmente en los Formularios Normalizados de Datos (FND). Cuando existan datos adicionales sobre la presencia de especies de tortugas marinas en estos espacios de la RN2000, dicha información deberá ponerse en conocimiento de la administración gestora del espacio para la actualización, en su caso, de los correspondientes FND (actualización anual).

DEMARCACIÓ MARINA	TIPO LU- GAR	CÓDIGO ESPA- CIO	NOMBRE ESPACIO	ÁREA (ha)	ÁREA MARINA (ha)	% SUP. MARINA	ESPECIES	ÓRGANO GESTOR
DMLEBA	LIC	ES0000233	D'Addaia a s'Albufera	2.814,61	1.010,44	35,90	<i>Caretta caretta</i>	Illes Balears
DMLEBA	LIC	ES0000234	S'Albufera des Grau	2.538,10	672,09	26,48	<i>Caretta caretta</i>	Illes Balears
DMLEBA	LIC	ES0000242	Illots de Santa Eulària, Rodona i es Canà	70,19	63,22	90,07	<i>Caretta caretta</i>	Illes Balears
DMLEBA	ZEC	ES0000256	Islas Hormigas	153,91	152,37	99	<i>Caretta caretta</i>	Región de Murcia
DMLEBA	LIC/ZEPA	ES0000270	Isla Cueva de Lobos	28,26	27,98	99	<i>Caretta caretta</i>	Región de Murcia
DMLEBA	LIC/ZEPA	ES0000271	Isla de las Palomas	28,26	27,98	99	<i>Caretta caretta</i>	Canarias
DMESAL	ZEC	ES0000337	Estrecho	19.177,29	9.632,75	50,23	<i>Caretta caretta</i>	Andalucía
DMLEBA	ZEC	ES5110007	Riu i Estanys de Tordera	338,33	0	0	<i>Caretta caretta</i>	Cataluña
DMLEBA	ZEC	ES5110013	Serres del Litoral central	25.051,47	0	0	<i>Caretta caretta</i>	Cataluña
DMLEBA	ZEC	ES5110017	Costes del Maresme	2.906,40	2.906,40	100	<i>Caretta caretta</i>	Cataluña
DMLEBA	ZEC	ES5110020	Costes del Garraf	26.472,92	26.472,92	100	<i>Caretta caretta</i>	Cataluña
DMLEBA	ZEC	ES5120007	Cap de Creus	13.834,12	3.054,57	22,08	<i>Caretta ca- retta/Dermochelys coriacea</i>	Cataluña
DMLEBA	ZEC	ES5120015	Litoral del Baix Empordà	3.390,08	1.833,36	54,08	<i>Caretta caretta</i>	Cataluña
DMLEBA	ZEC	ES5120016	El Montgrí- Les Medes - El Baix Ter	6.463,68	2.039,29	31,55	<i>Caretta caretta</i>	Cataluña
DMLEBA	ZEC	ES5140001	Litoral meridional tarragoní	4.904,25	4.593,81	93,67	<i>Caretta caretta</i>	Cataluña
DMLEBA	ZEC	ES5140004	Sèquia Major	54,64	0	0	<i>Caretta ca- retta/Dermochelys coriacea</i>	Cataluña
DMLEBA	ZEC	ES5140005	Serra de Montsià	5.296,43	0	0	<i>Caretta ca- retta/Chelonia mydas</i>	Cataluña
DMLEBA	ZEC	ES5140007	Costes del Tarragonès	1.111,60	953,98	85,82	<i>Caretta caretta</i>	Cataluña

DEMARCACIÓ MARINA	TIPO LU- GAR	CÓDIGO ESPA- CIO	NOMBRE ESPACIO	ÁREA (ha)	ÁREA MARINA (ha)	% SUP. MARINA	ESPECIES	ÓRGANO GESTOR
DMLEBA	ZEC	ES5140019	Riu Gaià	2.990,23	0	0	<i>Caretta caretta</i>	Cataluña
DMLEBA	ZEC	ES5140022	Barranc de Santes Creus	48,86	0	0	<i>Caretta caretta</i>	Cataluña
DMLEBA	LIC	ES5213021	Serra Gelada i Litoral de la Ma- rina Baixa	5.552,87	5.118,08	92,17	<i>Caretta caretta</i>	Comunitat Valenciana
DMLEBA	LIC	ES5310005	Badies de Pollença i Alcúdia	30.747,55	30.747,55	100	<i>Caretta caretta</i>	Illes Balears
DMLEBA	LIC	ES5310023	Illots de Ponent d'Eivissa	2.536,92	2.385,21	94,02	<i>Caretta caretta</i>	Illes Balears
DMLEBA	ZEC	ES5310024	La Mola	2.189,81	1.104,54	50,44	<i>Caretta caretta</i>	Illes Balears
DMLEBA	ZEC	ES5310025	Cap de Barbaria	2.476,75	1.771,12	71,51	<i>Caretta caretta</i>	Illes Balears
DMLEBA	LIC	ES5310030	Costa de Llevant	1.838,72	1.838,72	100	<i>Caretta caretta</i>	Illes Balears
DMLEBA	LIC	ES5310036	Àrea marina del Sud de Ciuta- della	2.238,49	2.238,49	100	<i>Caretta caretta</i>	Illes Balears
DMLEBA	LIC	ES5310069	Cala d'Algairens	140,67	140,67	100	<i>Caretta caretta</i>	Illes Balears
DMLEBA	LIC	ES5310070	Punta Redona – Arenal d'en Castell	1.003,93	970,80	96,70	<i>Caretta caretta</i>	Illes Balears
DMLEBA	LIC	ES5310073	Àrea marina Punta Prima – Illa de l'Aire	1.321,21	1.321,21	100	<i>Caretta caretta</i>	Illes Balears
DMLEBA	LIC	ES5310074	De cala Llucalari a Cales Coves	1.065,42	1.065,42	100	<i>Caretta caretta</i>	Illes Balears
DMLEBA	LIC	ES5310097	Àrea marina Costa de Llevant	1.998,88	1.998,88	100	<i>Caretta caretta</i>	Illes Balears
DMLEBA	LIC	ES5310104	Costa de l'Oest d'Eivissa	1.276,14	1.276,14	100	<i>Caretta caretta</i>	Illes Balears
DMLEBA	LIC	ES5310106	Àrea marina de Ses Margalides	99,67	99,67	100	<i>Caretta caretta</i>	Illes Balears
DMLEBA	LIC	ES5310107	Àrea marina de Tagomago	744,00	744,00	100	<i>Caretta caretta</i>	Illes Balears
DMLEBA	ZEC	ES5310108	Àrea marina del cap Martinet	553,05	553,05	100	<i>Caretta caretta</i>	DGSCM
DMLEBA	ZEC	ES5310109	Àrea marina de cala Saona	450,98	450,98	100	<i>Caretta caretta</i>	Illes Balears
DMLEBA	ZEC	ES5310110	Àrea marina Platja de Tramun- tana	1.421,62	1.421,62	100	<i>Caretta caretta</i>	Illes Balears

DEMARCACIÓN MARINA	TIPO LUGAR	CÓDIGO ESPACIO	NOMBRE ESPACIO	ÁREA (ha)	ÁREA MARINA (ha)	% SUP. MARINA	ESPECIES	ÓRGANO GESTOR
DMLEBA	ZEC	ES5310111	Àrea marina Platja de Migjorn	2.046,02	2.046,02	100	<i>Caretta caretta</i>	Illes Balears
DMLEBA	LIC	ES5310128	Cap Enderrocat i cap Blanc	7.080,26	3.402,77	48,06	<i>Caretta caretta</i>	Illes Balears
DMESAL	LIC	ES6110015	Alborán	26.375,44	26.367,53	99,97	<i>Caretta caretta</i>	Andalucía
DMESAL	ZEC	ES6120006	Marismas del Río Palmones	113,05	0,26	0,23	<i>Caretta caretta</i>	Andalucía
DMESAL	ZEC	ES6120008	La Breña y Marismas del Barbate	5.076,81	1.149,39	22,64	<i>Caretta caretta</i>	Andalucía
DMESAL	ZEC	ES6120009	Fondos Marinos de Bahía de Cádiz	7.035,42	7.035,42	100	<i>Caretta caretta</i>	Andalucía
DMESAL	ZEC	ES6120017	Punta de Trafalgar	665,41	550,89	82,79	<i>Caretta caretta</i>	Andalucía
DMESAL	ZEC	ES6120023	Corrales de Rota	59,14	59,14	100	<i>Caretta caretta</i>	Andalucía
DMESAL	ZEC	ES6120032	Estrecho Oriental	23.642,16	23.642,16	100	<i>Caretta caretta</i>	DGBBD
DMESAL	ZEC	ES6120033	Fondos Marinos Marismas del Río Palmones	87,55	86,62	98,94	<i>Caretta caretta</i>	Andalucía
DMESAL	ZEC	ES6120034	Fondos Marinos Estuario del Río Guadiaro	107,43	104,06	96,86	<i>Caretta caretta</i>	Andalucía
DMESAL	ZEC	ES6140013	Acantilados y Fondos Marinos Tesorillo-Salobreña	1.045,13	1.020,67	97,66	<i>Caretta caretta / Dermochelys coriacea</i>	Andalucía
DMESAL	ZEC	ES6140013	Acantilados y Fondos Marinos de Calahonda-Castell de Ferro	972,70	894,59	91,97	<i>Caretta caretta / Dermochelys coriacea</i>	Andalucía
DMESAL	ZEC	ES6140016	Acantilados y Fondos Marinos de La Punta de La Mona	124,92	121,53	97,29	<i>Caretta caretta</i>	Andalucía
DMSUD	ZEC	ES6150015	Isla de San Bruno	376,65	0	0	<i>Caretta caretta</i>	Andalucía
DMSUD	ZEC	ES6150018	Río Guadiana y Ribera de Chanza	1.463,26	0	0	<i>Caretta caretta</i>	Andalucía
DMSUD	ZEC	ES6150019	Bajo Guadalquivir	4.772,41	0	0	<i>Caretta caretta</i>	Andalucía
DMSUD	LIC	ES6150028	Estuario del Río Piedras	443,18	20,61	4,65	<i>Caretta caretta</i>	Andalucía

DEMARCACIÓN MARINA	TIPO LUGAR	CÓDIGO ESPACIO	NOMBRE ESPACIO	ÁREA (ha)	ÁREA MARINA (ha)	% SUP. MARINA	ESPECIES	ÓRGANO GESTOR
DMSUD	ZEC	ES6150029	Estuario del Río Tinto	1.166,62	0	0	<i>Caretta caretta</i>	Andalucía
DMESAL	ZEC	ES6170002	Acantilados de Maro-Cerro Gordo	1.912,85	1.529,51	79,96	<i>Caretta caretta</i>	Andalucía
DMESAL	ZEC	ES6170030	Calahonda	1.404,17	1.382,83	98,48	<i>Caretta caretta</i>	Andalucía
DMLEBA	LIC	ES6200029	Franja Litoral Sumergida de la Región de Murcia	13.684,06	13.684,06	100	<i>Caretta caretta</i>	Región de Murcia
DMLEBA	ZEC	ES6200048	Valles submarinos del Escarpe de Mazarrón	154.081,66	154.081,66	100	<i>Caretta caretta /Chelonia mydas/ Dermochelys coriacea</i>	DGBBD
DMESAL	ZEC	ES6300001	Islas Chafarinas	506,94	455,23	89,80	<i>Caretta caretta</i>	OAPN
DMESAL	LIC	ES6310002	Zona marítimo-terrestre del Monte Hacho	871,54	838,94	96,26	<i>Caretta caretta / Dermochelys coriacea / Lepidochelys kempii</i>	Ceuta
DMESAL	ZEC	ES6320001	Zona marítimo-terrestre de los acantilados de Aguadú	55,00	41,25	75,00	<i>Caretta caretta</i>	Melilla
DMCAN	LIC	ES7010014	Cueva de Lobos	7.612,77	7.027,35	92,31	<i>Caretta caretta</i>	Canarias
DMCAN	ZEC	ES7010016	Área marina de La Isleta	8.562,09	8.562,09	100	<i>Caretta caretta/Chelonia mydas</i>	DGBBD
DMCAN	ZEC	ES7010017	Franja marina de Mogán	29.993,09	29.993,09	100	<i>Caretta caretta /Chelonia mydas / Dermochelys coriacea</i>	DGBBD

DEMARCACIÓN MARINA	TIPO LUGAR	CÓDIGO ESPACIO	NOMBRE ESPACIO	ÁREA (ha)	ÁREA MARINA (ha)	% SUP. MARINA	ESPECIES	ÓRGANO GESTOR
DMCAN	ZEC	ES7010020	Sebadales de La Graciosa	1.192,00	1.192,00	100	<i>Caretta caretta / Chelonia mydas / Dermochelys coriacea / Eretmochelys imbricata</i>	DGBBD
DMCAN	ZEC	ES7010021	Sebadales de Guasimeta	1.276,05	1.276,05	100	<i>Caretta caretta/Chelonia mydas</i>	DGBBD
DMCAN	ZEC	ES7010022	Sebadales de Corralejo	1.946,69	1.946,69	100	<i>Caretta caretta / Chelonia mydas</i>	DGBBD
DMCAN	ZEC	ES7010035	Playa de Sotavento de Jandía	5.461,11	5.461,11	100	<i>Caretta caretta / Chelonia mydas / Dermochelys coriacea</i>	DGBBD
DMCAN	ZEC	ES7010037	Bahía del Confital	634,27	634,27	100	<i>Caretta caretta/Chelonia mydas</i>	DGBBD
DMCAN	ZEC	ES7010048	Bahía de Gando	477,77	477,77	100	<i>Caretta caretta / Chelonia mydas</i>	DGBBD
DMCAN	ZEC	ES7010053	Playa del Cabrón	956,20	956,20	100	<i>Caretta caretta / Chelonia mydas</i>	DGBBD
DMCAN	ZEC	ES7010054	Los Jameos	234,79	203,49	86,67	<i>Caretta caretta</i>	Canarias
DMCAN	ZEC	ES7010056	Sebadales de Playa del Inglés	2.721,58	2.721,58	100	<i>Caretta caretta/Chelonia mydas</i>	DGBBD
DMCAN	ZEC	ES7010066	Costa de Sardina del Norte	1.426,56	1.426,56	100	<i>Caretta caretta/Chelonia mydas</i>	DGBBD

DEMARCACIÓN MARINA	TIPO LUGAR	CÓDIGO ESPACIO	NOMBRE ESPACIO	ÁREA (ha)	ÁREA MARINA (ha)	% SUP. MARINA	ESPECIES	ÓRGANO GESTOR
DMCAN	ZEC	ES7011002	Cagafrecho	633,17	633,17	100	<i>Caretta caretta/Chelonia mydas</i>	DGBBD
DMCAN	ZEC	ES7011005	Sebadales de Güigüí	7.219,75	7.219,75	100	<i>Caretta caretta/Chelonia mydas</i>	DGBBD
DMCAN	ZEC	ES7020017	Franja marina Teno-Rasca	69.489,68	69.489,68	100	<i>Caretta caretta / Chelonia mydas / Dermochelys coriacea / Eretmochelys imbricata</i>	DGBBD
DMCAN	ZEC	ES7020057	Mar de Las Calmas	9.898,43	9.898,43	100	<i>Caretta caretta / Chelonia mydas</i>	DGBBD
DMCAN	ZEC	ES7020116	Sebadales del sur de Tenerife	2.692,68	2.692,68	100	<i>Caretta caretta / Chelonia mydas</i>	DGBBD
DMCAN	ZEC	ES7020120	Sebadal de San Andrés	582,79	582,79	100	<i>Caretta caretta / Chelonia mydas</i>	DGBBD
DMCAN	ZEC	ES7020122	Franja marina de Fuencaliente	7.055,25	7.055,25	100	<i>Caretta caretta</i>	DGBBD
DMCAN	ZEC	ES7020123	Franja marina Santiago-Valle Gran Rey	13.139,09	13.139,09	100	<i>Caretta caretta</i>	DGBBD
DMCAN	ZEC	ES7020124	Costa de Garafía	3.475,36	3.475,36	100	<i>Caretta caretta</i>	DGBBD
DMCAN	ZEC	ES7020125	Costa de los Órganos	1.161,36	1.161,36	100	<i>Caretta caretta</i>	DGBBD
DMCAN	ZEC	ES7020126	Costa de San Juan de la Rambla	1.602,91	1.602,91	100	<i>Caretta caretta</i>	DGBBD
DMCAN	ZEC	ES7020128	Sebadales de Antequera	272,62	272,62	100	<i>Caretta caretta</i>	DGBBD
DMNOR	ZEC	ES90ATL01	El Cachucho	261.664,46	261.664,46	100	<i>Caretta caretta/Dermochelys coriacea</i>	DGBBD

DEMARCACIÓN MARINA	TIPO LUGAR	CÓDIGO ESPACIO	NOMBRE ESPACIO	ÁREA (ha)	ÁREA MARINA (ha)	% SUP. MARINA	ESPECIES	ÓRGANO GESTOR
DMNOR	LIC	ESZZ12001	Banco de Galicia	1.023.511,83	1.023.511,83	100	<i>Caretta caretta</i>	DGBBD
DMSUD	LIC	ESZZ12002	Volcanes de fango del Golfo de Cádiz	317.723,77	317.723,77	100	<i>Caretta caretta / Dermochelys coriacea</i>	DGBBD
DMNOR	LIC	ESZZ12003	Sistema de cañones submarinos de Avilés	338.961,03	338.961,03	100	<i>Caretta caretta</i>	DGBBD
DMCAN	LIC	ESZZ15001	Banco de la Concepción	610.067,14	610.067,14	100	<i>Caretta caretta</i>	DGSCM
DMCAN	LIC	ESZZ15002	Espacio marino del oriente y sur de Lanzarote-Fuerteventura	1.432.842,48	1.432.842,48	100	<i>Caretta caretta</i>	DGSCM
DMNOR	LIC	ESZZ16001	Sistema de cañones submarinos occidentales del Golfo de León	93.766,08	93.766,08	100	<i>Caretta caretta</i>	DGBBD
DMLEBA	LIC	ESZZ16002	Canal de Menorca	335.353,60	335.353,60	100	<i>Caretta caretta / Dermochelys coriacea</i>	DGBBD
DMESAL	LIC	ESZZ16003	Sur de Almería – Seco de los Olivos	282.924,54	282.924,54	100	<i>Caretta caretta</i>	DGBBD
DMLEBA	ZEC	ESZZ16004	Espacio marino de Illes Columbretes	1.277,10	1.277,10	100	<i>Caretta caretta</i>	DGBBD
DMESAL	LIC	ESZZ16005	Espacio marino de Alborán	37.251,11	37.251,11	100	<i>Caretta caretta</i>	DGBBD
DMLEBA	LIC	ESZZ16010	Espacio marino del entorno de Illes Columbretes	12.268,48	12.268,48	100	<i>Caretta caretta</i>	DGBBD

ANEXO V. ÁREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS TORTUGAS MARINAS (AITM): ÁREAS CRÍTICAS (ACTM) Y ÁREAS SENSIBLES (ASTM)

		ÁMBITO MARINO				ÁMBITO TERRESTRE	
		Áreas críticas	Límites geográficos	Áreas sensibles	Límites geográficos	Áreas críticas	Áreas sensibles
Noratlántica (DMNOR)	Áreas de concentración en zonas neríticas	----		----			
	Áreas de concentración en zonas oceánicas	----		Mar Cantábrico			
	Corredores marinos	corredor migratorio frente al litoral peninsular atlántico español		----			
Sudatlántica (DMSUD)	Áreas de concentración en zonas neríticas	Plataforma continental del Golfo de Cádiz		----		----	----
	Áreas de concentración en zonas oceánicas	Zonas próximas a la desembocadura del Guadiana y Guadalquivir (Golfo de Cádiz)		Golfo de Cádiz			
	Corredores marinos	----		Golfo de Cádiz			
Estrecho y Alborán (DMESAL)	Áreas de concentración en zonas neríticas	Litoral de la Ciudad Autónoma de Ceuta		----			
	Áreas de concentración en zonas oceánicas	Mar de Alborán (Isla de Alborán, Seco de los Olivos)		----			
	Corredores marinos	Paso migratorio del estrecho de Gibraltar, corredor migratorio frente al litoral sur del mediterráneo español		----			

	Áreas de anidación					Costa almeriense	todo el litoral
Levantino-balear (DMLEBA)	Áreas de concentración en zonas neríticas	Delta del Ebro y área adyacente de Tarragona y Castellón, Islas Columbretes, Cabo de Palos, y plataforma continental de la parte norte del Cabo de la Nao		----			
	Áreas de concentración en zonas oceánicas	Mar Balear y norte de la Cuenca Argelina		----			
	Corredores marinos	corredor migratorio frente al litoral norte del mediterráneo español, Golfo de Mazarrón		----			
	Áreas de anidación					Cuenca del Maresme, Cuenca del Llobregat, Delta de l'Ebre, el Mar Menor, el Parque Natural de Calblanque y costas de: Tarragona, Valencia, Alicante, Castellón, Levante Almeriense, Ibiza, costa de Menorca y costa de Málaga	todo el litoral

Canaria (DMCAN)		<p>Áreas de concentración en zonas neríticas para tortuga verde</p>	<p>Lanzarote: Punta Mujeres; Fuerteventura: Morro Jable; Gran Canaria: Arinaga, puerto de Arguineguín, El Pajar; Tenerife: Alcalá, El Médano, Palm-Mar; El Puertito o playa de Armeñime, otras localidades*; El Hierro: puerto de La Restinga</p>	<p>Lanzarote: El Cable-Playa Honda y alrededores; Fuerteventura: Puerto-Lajas; Gran Canaria: puerto de Pasito Blanco; Tenerife: San Andrés y alrededores, Las Galletas y alrededores, franja costera de la ZEC Tenorasca; La Palma: La Salemera; Puerto Naos</p>			
-----------------	--	---	---	--	--	--	--



		Corredores marinos		Todas las aguas de la DMCAN			
		Áreas de anidación					Islas orientales

## ANEXO VI. FUENTES CONSULTADAS

### Bibliografía

Abalo-Morla, S., Marco, A., Tomás, J., Revuelta, O., Abella, E., Marco, V., ...& Montero, S. (2018). Survival and dispersal routes of head-started loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) post-hatchlings in the Mediterranean Sea. *Marine Biology*, 165(3), 51.

Abella-Perez, E. Marco, A., Martins, S., & Hawkes, L.A. (2016). Is this what a climate change-resilient population of marine turtles looks like? *Biological Conservation*, 193, 124-132.

Aguilera, M., Medina-Suárez, M., Pinós, J., Liria, A., López-Jurado, L.F., & Benejam, L. (2019). Assessing the effects of multiple off-road vehicle (ORVs) tyre ruts on seaward orientation of hatchling sea turtles: implications for conservation. *Journal of Coastal Conservation*, 23, 111-119.

Álvarez de Quevedo, I., Cardona, L., De Haro, A., Pubill, E., & Aguilar, A. (2009). Sources of bycatch of loggerhead sea turtles in the western Mediterranean other than drifting longlines. *ICES Journal of Marine Science*, 67(4), 677-685.

Álvarez de Quevedo, I., San Félix, M., & Cardona Pascual, L. (2013). Mortality rates in by-caught loggerhead turtle *Caretta caretta* in the Mediterranean Sea and implications for the Atlantic populations. *Marine Ecology Progress Series*, 489, 225-234.

APROMAR (2020). La acuicultura en España 2020. [www.apromar.es](http://www.apromar.es), 91 pp.

Asociación Chelonia (2015). Proyecto Reducción de capturas accesorias de tortugas marinas y elasmobranquios en el Atlántico español y área del Estrecho. Memoria técnica. Fundación Biodiversidad-Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Fondo Europeo de Pesca.

Báez, J.C., Camiñas, J.A., & Macías, D. (2016). Definiendo y traduciendo “by-catch” al español: un término inconsistente en biología pesquera. *Anales de Biología*, 38, 91-94.

Báez, J.C., Camiñas, J.A., & Rueda, L. (2006). Incidental capture of marine turtles in marine fisheries of southern Spain. *Marine Turtle Newsletter*, 111, 11-12.

Báez, J.C., García-Barcelona, S., Camiñas, J.A. & Macías, D. (2019). Fishery strategy affects the loggerhead sea turtle mortality trend due to the longline bycatch. *Fisheries Research*, 212, 21-28.

Báez J.C., Macías, D., Bellido, J.J. & Camiñas, J.A. (2017). Differential temporal and spatial distribution of adult loggerhead sea turtles from Gulf of Cádiz to western Mediterranean Sea. *Vie et milieu - Life and environment*, 67(1), 1-5.

Báez, J.C., Macías, D., García-Barcelona, S., & Real, R. (2014). Interannual differences for sea turtles bycatch in Spanish longliners from Western Mediterranean Sea. *The Scientific World Journal*, 2014, <https://doi.org/10.1155/2014/861396>.

Báez, J.C. & Silva, L. (2013). Interacción de la pesca de arrastre con la captura incidental de tortugas marinas en el caladero del Golfo de Cádiz. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 24(2): 48-53.

Bellido López, J.J., Torreblanca, E., Báez, J.C & Camiñas, J.A. (2018). Sea turtles in the eastern margin of the North Atlantic: the northern Ibero-Moroccan Gulf as an important neritic area for sea turtles. *Mediterranean Marine Science*, 19(3), 662-672.

Bellido, J.J., Castillo, J.J., Pinto, F., Martín, J.J., Mons, J.L., Báez, J.C., & Real, R. (2010). Differential geographical trends for loggerhead turtles stranding dead or alive along the Andalusian coast, southern Spain. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 90(2), 225-231.

Bitón Porsmoguer S. (2009). Biología de las tortugas marinas e incidencia de la pesca de arrastre en su conservación en el Mediterráneo y Golfo de Cádiz. *Monografías de la Asociación Chelonia*. 117 pp.

Bjorndal, K.A., & Jackson, J.B.C. (2003). Roles of sea turtles in marine ecosystems: Reconstructing the past. En Lutz, P.L., Musick, J.A. & Wylenken, J. (Eds.). *The Biology of Sea Turtles Vol. II*, 259-274.

Brothers JR, Lohmann KJ (2018) Evidence that magnetic navigation and geomagnetic imprinting shape spatial genetic variation in sea turtles. *Current Biology*, 28(8), 1325-1329.

Camacho, M., Boada, L.D., Orós, J., Calabuig, P., Zumbado, M., & Luzardo, O.P. (2012). Comparative study of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in plasma of Eastern Atlantic juvenile and adult nesting loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*). *Marine Pollution Bulletin*, 64(9), 1974-1980.

Camacho, M., Boada, L.D., Orós, J., López, P., Zumbado, M., Almeida-González, M., & Luzardo, O.P. (2013a). Comparative study of organohalogen contamination between two populations of Eastern Atlantic loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*). *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 91(6), 678-683.

Camacho, M., Calabuig, P., Luzardo, O.P., Boada, L.D., Zumbado, M., & Orós, J. (2013b). Crude oil as a stranding cause among loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) in the Canary Islands, Spain (1998–2011). *Journal of Wildlife Diseases*, 49(3), 637-640.

Camacho, M., Orós, J., Henríquez-Hernández, L.A., Valerón, P.F., Boada, L.D., Zaccaroni, A., & Luzardo, O.P. (2014). Influence of the rehabilitation of injured loggerhead turtles (*Caretta caretta*) on their blood levels of environmental organic pollutants and elements. *Science of the Total Environment*, 487, 436-442.

- Camiñas, J.A. 2004. Sea turtles of the Mediterranean Sea: population dynamics, sources of mortality and relative importance of fisheries impacts. *FAO Expert Consultation on Interactions between sea turtles and fisheries within an ecosystem context*. Rome, 9-12 March 2004, 58 pp.
- Camiñas, J.A., Báez, J.C., Valeiras, X. & Real, R. (2006) Differential loggerhead by-catch and direct mortality due to surface longlines according to boat strata and gear type. *Scientia Marina*, 70 (4), 661–665.
- Camiñas, J.A, García, S., Báez, J.C. & Macías, D. (2018) Leatherback bycatch estimating from Spanish surface longline fisheries from Mediterranean Sea. *38<sup>th</sup> International Sea Turtle Symposium*. Kobe, Japón.
- Cardona, L., De Quevedo, I.A., Borrell, A., & Aguilar, A. (2012). Massive consumption of gelatinous plankton by Mediterranean apex predators. *PLoS One*, 7(3), e31329.
- Cardona, L., Revelles, M., Parga, M.L., Tomás, J., Aguilar, A., Alegre, F. & Ferrer, X. (2009). Habitat use by loggerhead sea turtles *Caretta caretta* off the coast of eastern Spain results in a high vulnerability to neritic fishing gear. *Marine Biology*, 156(12), 2621-2630.
- Carreras, C., Cardona, L. & Aguilar, A. (2004). Incidental catch of the loggerhead turtle *Caretta caretta* off the Balearic Islands (western Mediterranean). *Biological Conservation*, 117:321-329.
- Carreras, C., Monzón-Argüello, C., López-Jurado, L.F., Calabuig, P., Bellido, J.J., Castillo, J.J., & Fernández, G. (2014). Origin and dispersal routes of foreign green and Kemp's ridley turtles in Spanish Atlantic and Mediterranean waters. *Amphibia-Reptilia*, 35(1), 73-86.
- Carreras, C., Pascual, M., Cardona, L., Marco, A., Bellido, J.J., Castillo, J.J., & Aguilar, A. (2011). Living together but remaining apart: Atlantic and Mediterranean loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) in shared feeding grounds. *Journal of Heredity*, 102(6), 666-677.
- Carreras, C., Pascual, M., Tomás, J., Marco, A., Hochscheid, S., Castillo, J.J., & Cardona, L. (2018). Sporadic nesting reveals long distance colonisation in the philopatric loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*). *Scientific Reports*, 8(1), 1435.
- Casale, P. (2011). Sea turtle by-catch in the Mediterranean. *Fish and Fisheries*, 12:2 99-316.
- Casale, P., & Marco, A. (2015). *Caretta caretta* (North East Atlantic subpopulation). *The IUCN Red List of Threatened Species* 2015: e. T83776383A83776554.
- Clusa, M., Carreras, C., Pascual, M., Gaughran, S.J., Piovano, S., Giacoma, C., ...& Maffucci, F. (2014). Fine-scale distribution of juvenile Atlantic and Mediterranean loggerhead turtles (*Caretta caretta*) in the Mediterranean Sea. *Marine Biology*, 161(3), 509-519.

- Covelo, P., Nicolau, L. & López, A. (2016). Four new records of stranded Kemp's ridley turtle *Lepidochelys kempii* in the NW Iberian Peninsula. *Marine Biodiversity Records*, 9(1), doi: 10.1186/s41200-016-0079-5.
- Cózar, A., Sanz-Martín, M., Martí, E., González-Gordillo, J.I., Ubeda, B., Gálvez, J.A., ...& Duarte, C.M. (2015). Plastic accumulation in the Mediterranean Sea. *PLoS One*, 10(4), e0121762.
- Domènech, F., Álvarez de Quevedo, I., Merchán, M., Revuelta, O., Vélez-Rubio, G., Bitón, S., & Tomás, J. (2015). Incidental catch of marine turtles by Spanish bottom trawlers in the western Mediterranean. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 25(5), 678-689.
- Domènech, F., Penadés-Suay, J., Novillo, O., Aznar, F.J., Tomás, J. & Revuelta, O. Captura accidental de tortuga boba en la pesca artesanal de la Comunidad Valenciana: advertencias e investigaciones futuras. En: XV Congreso de Herpetología Luso-Español / XIX Congreso Español de Herpetología, Libro de resúmenes. Colino-Rabanal, V.J., Lizana, M. & Morales, J.J. (eds.) 2018, Salamanca, España. Página 74.O.65 Comunicación.
- Domènech, F., Tomás, J. & Merchán, M. (2014). Conservación de la tortuga boba (*Caretta caretta*) en el Mediterráneo occidental: influencia de la pesca de arrastre. *Monografías de la asociación Chelonia*. Volumen VIII. 99 pp.
- Eckert, S.A., Moore, J.E., Dunn, D.C., van Buiten, R.S., Eckert, K.L., & Halpin, P.N. (2008). Modeling loggerhead turtle movement in the Mediterranean: importance of body size and oceanography. *Ecological Applications*, 18(2), 290-308.
- Estación Biológica de Doñana, CSIC. 2015. Reducción de capturas accidentales de tortugas marinas en operaciones pesqueras y fomento de la recuperación de individuos afectados. Proyecto tortuga a bordo. Memoria técnica final. Informe inédito.
- García, S.M., & Cochrane, K.L. (2005). Ecosystem approach to fisheries: A review of implementation guidelines. *ICES Journal of Marine Science*, 62, 311-318.
- García, S.M., Zerbi, A., Aliaume C., Do Chi, T. & Lasserre G. (2003). The ecosystem approach to fisheries. *FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries 4*, Supplement 2. Rome. 71 pp.
- García-Parraga, D., Crespo-Picazo, J.L., de Quirós, Y.B., Cervera, V., Martí-Bonmati, L., Díaz-Delgado, J., ... & Fernández, A. (2014). Decompression sickness ('the bends') in sea turtles. *Diseases of Aquatic Organisms*, 111(3), 191-205.
- Gleason, F. H., Allerstorfer, M., & Lilje, O. (2020). Newly emerging diseases of marine turtles, especially sea turtle egg fusariosis (SEFT), caused by species in the *Fusarium solani* complex (FSSC). *Mycology*, 1-11.
- Godley, B.J., Broderick, A.C., & Mrosovsky, N. (2001). Estimating hatchling sex ratios of loggerhead turtles in Cyprus from incubation durations. *Marine Ecology Progress Series*, 210, 195-201.

- Gómez de Segura, A., Tomás, J., Pedraza, S.N., Crespo, E.A., & Raga, J.A. (2006). Abundance and distribution of the endangered loggerhead turtle in Spanish Mediterranean waters and the conservation implications. *Animal Conservation*, 9(2), 199-206.
- Hawkes, L.A., Broderick, A.C., Godfrey, M.H., & Godley, B.J. (2007). Investigating the potential impacts of climate change on a marine turtle population. *Global Change Biology*, 13(5), 923-932.
- Hazel, J., Lawler, I.R., Marsh, H. & Robson, S. (2007). Vessel speed increase collision risk for the green turtle *Chelonia mydas*. *Endangered Species Research*. Vol. 3: 105-113.
- Lalire, M. & Gaspar, P. (2019). Modeling the active dispersal of juvenile leatherback turtles in the North Atlantic Ocean. *Movement Ecology*, 7(7), <https://doi.org/10.1186/s40462-019-0149-5>.
- Laloë, J.O., Cozens, J., Renom, B., Taxonera, A., & Hays, G.C. (2014). Effects of rising temperature on the viability of an important sea turtle rookery. *Nature Climate Change*, 4(6), 513.
- Lohmann KJ, Lohmann CM, Brothers JR, Putman NF (2013) Natal homing and imprinting in sea turtles. *The biology of sea turtles*, 3, 59-78.
- March, D., Boehme, L., Tintoré, J., Vélez-Belchi, P.J., & Godley, B.J. (2019). Towards the integration of animal-borne instruments into global ocean observing systems. *Global Change Biology*, 1-11. <https://doi.org/10.1111/gcb.14902>.
- Marco, A., Abella, E., Liria-Loza, A., Martins, S., López, O., Jiménez-Bordón, S., ...& López-Jurado, L.F. (2012). Abundance and exploitation of loggerhead turtles nesting in Boa Vista island, Cape Verde: the only substantial rookery in the eastern Atlantic. *Animal Conservation*, 15(4), 351-360.
- Marco, A., Abella, E., Martins, S., López, O. & Patino-Martínez, J. (2018). Female nesting behaviour affects hatchling survival and sex ratio in the loggerhead sea turtle: implications for conservation programmes. *Ethology, Ecology & Evolution*, 30 (2), 141-151.
- Marco, A., Vázquez, C. & Abella, E. (2020). Sea turtle bycatch by different types of fisheries in southern Spain. *Basic and Applied Herpetology* 34, 33-45.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2019). Informe anual de la actividad de la flota pesquera española año 2019 (datos 2018). Artículo 22 del Reglamento (UE) 1380/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de diciembre de 2013, 13 pp.
- Monzón-Argüello, C., Cardona, Calabuig, P., Camacho, M., Crespo-Picazo, J.L., García-Párraga, D., Mayans, S., Luzardo, O.P., Orós, J. & Varo-Cruz, N. (2018a). Supplemental feeding and other antropogenic threats to Green turtles (*Chelonia mydas*) in the Canary Islands. *Science of the Total Environment*, 621: 1000-1011.

- Monzón-Argüello, C., Rico, C., Carreras, C., Calabuig, P., Marco, A., & López-Jurado, L.F. (2009). Variation in spatial distribution of juvenile loggerhead turtles in the eastern Atlantic and western Mediterranean Sea. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 373(2), 79-86.
- Monzón-Argüello, C., Rico, C., Naro-Maciel, E., Varo-Cruz, N., López, P., Marco, A., & López-Jurado, L.F. (2010). Population structure and conservation implications for the loggerhead sea turtle of the Cape Verde Islands. *Conservation Genetics*, 11(5), 1871-1884.
- Monzón-Argüello, C., Varo-Cruz, N. & Orós, J. (2018b). La tortuga verde (*Chelonia mydas*) y la red Natura 2000 en Canarias. Fase II. Informe técnico. Fundación Canaria Parque Científico Tecnológico de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. 138 pp.
- Monzón-Argüello, C., Varo-Cruz, N., Liria-Loza, A. & López-Jurado, L. F. (2015). La tortuga verde (*Chelonia mydas*) y la red Natura 2000 en Canarias. Informe técnico. ADS Biodiversidad. 134 pp.
- Nicolau, L., Ferreira, M., Santos, J., Araújo, H., Sequeira, M. *et al.* (2016). Sea turtle strandings along the Portuguese mainland coast: spatio-temporal occurrence and main threats. *Marine Biology*, 163, 1-13.
- OAG (2013). Estado de conservación de la tortuga boba (*Caretta caretta*) en las islas Canarias, 2012. Informe técnico. Santa Cruz de Tenerife, Observatorio Ambiental Granadilla. 154 pp.
- OAG (2018). Estado de conservación de la tortuga boba (*Caretta caretta*) en las islas Canarias, 2012-2017. Informe técnico. Santa Cruz de Tenerife, Observatorio Ambiental Granadilla. 31 pp.
- Orós, J., Montesdeoca, N., Camacho, M., Arencibia, A., & Calabuig, P. (2016). Causes of stranding and mortality, and final disposition of loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) admitted to a wildlife rehabilitation center in Gran Canaria Island, Spain (1998-2014): a long-term retrospective study. *PLoS One*, 11(2), e0149398.
- Otero, M., Serena F., Gerovasileiou, V., Barone, M., Bo, M., Arcos, J.M., Vulcano A., Xavier, J. (2019). Identification guide of vulnerable species incidentally caught in Mediterranean fisheries. IUCN, Malaga, Spain, 204 pp.
- Parga, M. L., Crespo-Picazo, J. L., Monteiro, D., García-Párraga, D., Hernandez, J. A., Swimmer, Y., ... & Stacy, N. I. (2020). on-board study of gas embolism in marine turtles caught in bottom trawl fisheries in the Atlantic Ocean. *Scientific reports*, 10(1), 1-9.
- Piniak W.E.D., Eckert, S.A., Harms, C.A. & Stringer, E.M. (2012). Underwater hearing sensitivity of the leatherback sea turtle (*Dermochelys coriacea*): Assessing the potential effect of anthropogenic noise. U.S. Dept. of the Interior, Bureau of Ocean Energy Management, Headquarters, Herndon, VA. OCS Study BOEM 2012-01156. 35 pp.
- Piniak, W.E.D., Mann, D.A., Harms, C.A., Jonse, T.T. & Eckert, S.A. (2016). Hearing in the Juvenile Green Sea Turtle (*Chelonia mydas*): A Comparison of Underwater and Aerial Hearing Using Auditory Evoked Potentials. *PLoS ONE* 11(10): e0159711. doi: 10.1371/journal.pone.0159711.

- Price, C.S., Morris, J.A., Keane, E.P., Morin, D.M., Vaccaro, C., & Bean, D.W.W. (2017). Protected species and marine aquaculture interactions. *NOAA Technical Memorandum NOS NCCOS 211*. Beaufort, NC. 85 pp. <https://doi.org/10.7289/V5/TM-NOS-NCCOS-211>.
- Prideaux, G. (2017). Technical Support Information to the CMS Family Guidelines on Environmental Impact Assessments for Marine Noise-generating Activities. Convention on Migratory Species of Wild Animals, Bonn. 72 pp.
- Revuelta, O., Carreras, C., Domènech, F., Gozalbes, P. & Tomás, J. (2015). First report of an olive ridley (*Lepidochelys olivacea*) inside the Mediterranean Sea. *Mediterranean Marine Science*, 16 (2), 346-351.
- Richardson, K., Hardesty, B.D. & Wilcox, C. (2019). Estimates of fishing gear loss rates at a global scale: A literature review and meta-analysis. *Fish and Fisheries* 20:1218-1231.
- Samuel, Y., Morreale, S.J., Clark, C.W., Greene, C.H. & Richmond, M.E. (2005). Underwater, low-frequency noise in a coastal sea turtle habitat. *The Journal of the Acoustical Society of America* 114 (3): 1465-1472.
- Sarmiento-Ramirez, J.M., Abella-Perez, E., Phillott, A.D., Sim, J., Van West, P., Martin, M.P., Marco, A... & Dieguez-Urbeondo, J. (2014). Global distribution of two fungal pathogens threatening endangered sea turtles. *PLoS One*, 9(1).
- SEC (2005). Drifting longline fisheries and their turtle by-catches: Biological and ecological issues, overview of the problems and mitigation approaches. *Report of the Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries*, 93 pp.
- Secretaría General de Pesca. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 2020. Informe Anual de la Actividad de la Flota Pesquera Española.
- Tanner, C.E., Marco, A., Martins, S., Abella-Perez, E., & Hawkes, L.A. (2019). Highly feminised sex-ratio estimations for the world's third-largest nesting aggregation of loggerhead sea turtles. *Marine Ecology Progress Series*, 621, 209-219.
- Tomás, J., Gazo, M., Álvarez, C., Gozalbes, P., Perdiguero, D., Raga, J.A., & Alegre, F. (2008). Is the Spanish coast within the regular nesting range of the Mediterranean loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*)? *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 88(7), 1509-1512.
- Tomás, J., Godely, B.J., Castroviejo, J. & Raga J.A. (2010) Bioko: critically important nesting habitat for sea turtles of West Africa. (2010). *Biodiversity and Conservation*, 19:2699–2714.
- Tomás, J., Guitart, R., Mateo, R., & Raga, J.A. (2002). Marine debris ingestion in loggerhead sea turtles, *Caretta caretta*, from the Western Mediterranean. *Marine Pollution Bulletin*, 44(3), 211-216.

Varo-Cruz, N., Bermejo, J. A., Calabuig, P., Cejudo, D., Godley, B.J., López-Jurado, L.F., Pikesley S.K., Witt, M.J., Hawkes, L.A. (2016). New findings about the spatial and temporal use of the Eastern Atlantic Ocean by large juvenile loggerhead turtles. *Biodiversity and Distributions*, 22, 481-492.

Varo-Cruz, N., Cejudo, D., Calabuig, P., Herrera, R., Urioste, J., Monzón-Argüello, C. (2017). Records of the hawksbill sea turtle (*Eretmochelys imbricata*) in the Canary Islands. *Marine Turtle Newsletter*, 154, 1-6.

Varo-Cruz, N., Monzón-Argüello, C., Carrillo, M., Calabuig, P. & Liria-Loza, A. (2015). Tortuga olivácea- *Lepidochelys olivacea*. En Salvador, A., Marco, A. (Eds.). *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>.

Wallace, B.P., DiMatteo, A.D., Bolten, A.B., Chaloupka, M.Y., Hutchinson, B.J., Abreu-Grobois, F.A., ... & Bourjea, J. (2011). Global conservation priorities for marine turtles. *PloS One*, 6(9), e24510.

Wallace, B.P., DiMatteo, A.D., Hurley, B.J., Finkbeiner, E.M., Bolten, A.B., Chaloupka, M.Y., ... & Witherington, B. (2010). Regional Management Units for marine turtles: A novel framework for prioritizing conservation and research across multiple scales. *PloS One*, 5 (12), e15465.

Williams, R., Wright, A.J., Ashe, E., Blight, L.K., Bruintjes, R., Canessa, R., ... & Wale, M.A. (2015). Impacts of anthropogenic noise on marine life: Publication patterns, new discoveries, and future directions in research and management. *Ocean & Coastal Management*, 115: 17-24.