

Decisión IG.26/13**Estudios de evaluación: Resumen para responsables políticos (SPM) del Informe especial del MedECC sobre riesgos climáticos y medioambientales costeros**

Las Partes Contratantes del Convenio para la Protección del Medio Marino y la Región Costera del Mediterráneo y sus Protocolos, en su 23.ª Reunión:

tenemos presente la resolución 70/1 del 25 de septiembre de 2015 de la Asamblea General, de título «Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible»;

tenemos presente, asimismo, la resolución 76/296 del 21 de julio de 2022 de la Asamblea General de las Naciones Unidas, de título «Nuestros océanos, nuestro futuro, nuestra responsabilidad»;

además, tenemos presente la resolución de la Asamblea sobre el Medio Ambiente del 15 de marzo de 2019, UNEP/EA.4/Res.23 titulada «El medio ambiente mundial a examen: mejora de la interfaz ciencia-política del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y respaldo de las perspectivas del medio ambiente mundial»;

hemos consultado el Convenio de Barcelona para la Protección del Medio Marino y la Región Costera del Mediterráneo y sus Protocolos, y en particular su artículo 4 sobre las obligaciones generales;

reconocemos que existen lagunas en el conocimiento del estado del medio ambiente y los riesgos relacionados con el cambio climático y ambiental en las zonas costeras del Mediterráneo y que existe una necesidad urgente de seguir intensificando los esfuerzos para subsanar esas carencias mediante la creación y el refuerzo de los mecanismos existentes;

expresamos nuestro reconocimiento por el trabajo realizado por la red Expertos Mediterráneos en Cambio Climático y Ambiental (MedECC), incluida la publicación de MAR1 en 2020 y la preparación en curso de tres Informes Especiales, pero también por la participación de MedECC en otros procesos y productos del PAM, como el ejercicio de prospectiva MED2050, el Observatorio Mediterráneo sobre Medio Ambiente y Desarrollo y la Comisión Mediterránea de Desarrollo Sostenible;

hemos considerado las conclusiones de la reunión de los Puntos Focales de Plan Bleu (Marsella, Francia, 12-13 de junio de 2023) y la 20.ª reunión de la Comisión Mediterránea sobre el Desarrollo Sostenible (Marsella, Francia, 14-16 de junio de 2023);

1. *aprobamos* el Resumen para responsables políticos (SPM) del Informe Especial del MedECC sobre los riesgos climáticos y medioambientales costeros, tal y como se establece en el Anexo de la presente Decisión;
2. *instamos a* las Partes Contratantes y a la Secretaría a que hagan todos los esfuerzos posibles para subsanar los vacíos de conocimiento que se identifican en el Informe Especial del MedECC sobre los riesgos climáticos y medioambientales costeros;
3. *alentamos* a las Partes Contratantes y a los socios a que apoyen la racionalización de los resultados del informe en todos los niveles de las políticas y la toma de decisiones; y a que organicen reuniones y presentaciones nacionales o subregionales de forma voluntaria;
4. *invitamos* a las Partes Contratantes a que presten un apoyo adecuado y sostenido al MedECC y a su interfaz ciencia-política-sociedad dentro del sistema PNUMA/PAM-Convenio de Barcelona, y a que fomenten una mayor participación de todos los científicos del Mediterráneo y de científicas;
5. *solicitamos* a la Secretaría (Plan Bleu) que continúe con su apoyo institucional a MedECC, al acoger a su secretaría, y que se esfuerce, en colaboración con las

instituciones y organizaciones socias del PAM y las Partes Contratantes, en proporcionar el apoyo financiero necesario para el trabajo y el funcionamiento de MedECC;

6. *solicitamos* a la Secretaría que siga incorporando los resultados del Informe Especial del MedECC sobre riesgos climáticos y medioambientales costeros y otros resultados derivados del MedECC en el trabajo pertinente del PNUMA/PAM;
7. *solicitamos* a la Secretaría e *invitamos* a las Partes Contratantes a difundir adecuadamente los resultados del Informe Especial del MedECC sobre los riesgos climáticos y medioambientales costeros y su SPM a través de una amplia campaña de difusión y comunicación en todos los foros nacionales e internacionales pertinentes más allá del Convenio de Barcelona;
8. *solicitamos* a la Secretaría que *invite* a las Partes Contratantes a participar en el proceso de consulta de los dos próximos Informes Especiales del MedECC sobre el nexo clima-agua-energía-alimentos-ecosistemas y sobre el cambio ambiental, los conflictos y la migración humana;
9. *solicitamos* a la Secretaría e *invitamos* a las Partes Contratantes a que realicen los esfuerzos, en cooperación con las demás instituciones de apoyo, para garantizar el apoyo adecuado y sostenido a la preparación del Segundo Informe de Evaluación del Mediterráneo (MAR2) previsto para 2024-2027.

Anexo

**Resumen para responsables políticos del Informe especial del MedECC sobre riesgos climáticos
y medioambientales costeros en el Mediterráneo**

Informe especial del MedECC
Riesgos climáticos y medioambientales costeros
en el Mediterráneo

Resumen para los encargados de formular políticas

Proyecto revisado durante la Consulta Plenaria del 6 de noviembre de 2023

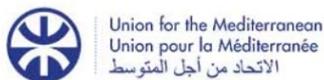
Fecha actual del proyecto: 7 de noviembre de 2023

Coordinadores del informe: Salpie Djoundourian (Líbano), Piero Lionello (Italia), María Carmen Llasat (España)

Autores principales de la coordinación del informe: Mohamed Abdrabo (Egipto), Murat Belivermiş (Turquía), Z. Selmin Burak (Turquía), Dario Camuffo (Italia), Salpie Djoundourian (Líbano), José A. Jiménez (España), Nathalie Hilmi (Mónaco), Suzan Kholeif (Egipto), Stefano Moncada (Malta), Anna Pirani (Italia), Agustín Sánchez-Arcilla (España) y Athanasios Vafeidis (Alemania)

Coordinadores del MedECC: Wolfgang Cramer (Francia), Fatima Driouech (Marruecos) y Joël Guiot (Francia)

Secretaría del MedECC: Julie Gattacceca (Francia) y Katarzyna Marini (Francia/Polonia)



MedECC

Expertos Mediterráneos en Cambio Climático y Ambiental (MedECC) ¹ es una red abierta e independiente de científicos fundada en 2015, que se centra específicamente en los cambios climáticos y medioambientales en la región mediterránea. El objetivo último de MedECC es proporcionar a los responsables de la toma de decisiones, las partes interesadas y los ciudadanos evaluaciones científicas de los conocimientos científicos sobre los cambios climáticos y medioambientales, incluidos los riesgos asociados y los aspectos sociales.

Hasta la fecha (octubre de 2023), MedECC cuenta con más de 800 miembros científicos registrados (incluidos más de 300 autores), y todos ellos contribuyen a título individual y sin compensación económica. Los científicos de MedECC se encuentran en 35 países, incluidos 19 países registrados como Partes Contratantes del Convenio para la protección del medio marino y la región costera del Mediterráneo (Convenio de Barcelona) y 23 países miembros de la Unión por el Mediterráneo.

Desde 2018, Plan Bleu acoge la Secretaría de MedECC en el marco de una asociación con la Unión por el Mediterráneo (UpM) y contribuye a garantizar su funcionamiento a través de diversas fuentes de financiación. La UpM apoya a MedECC a través de contratos de asistencia técnica para MedECC a través de la asociación AIR Climat (2018-2020, 2021-2023) mediante la financiación de la Agencia Sueca de Cooperación para el Desarrollo Internacional (SIDA). El Plan de Acción para el Mediterráneo del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA/PAM) también ha contribuido a apoyar a MedECC desde 2022.

MedECC publicó el Primer Informe de Evaluación del Mediterráneo (MAR1) en noviembre de 2020, que incluye un Resumen para responsables políticos (SPM) aprobado punto por punto durante una sesión plenaria a la que asistieron representantes gubernamentales de los países mediterráneos en septiembre de 2020. Las partes contratantes del Convenio de Barcelona aprobaron el SPM durante la COP22 y lo reconocieron durante la 2.ª Conferencia Ministerial de la UpM. MedECC recibió el prestigioso Premio Norte-Sur 2020 del Consejo de Europa por sus esfuerzos en pos de la paz y la democracia. El informe MAR1 ha sentado significativamente las bases para el primer capítulo sobre la cuenca mediterránea en un informe del IPCC, publicado como documento transversal en el 6.º Informe de Evaluación del IPCC en 2022.

Los informes MedECC se producen para que los utilicen los encargados de formular políticas y un público más amplio. Se desarrollan únicamente sobre la base de criterios científicos. Por lo tanto, su validez es responsabilidad exclusiva de los autores de los informes de MedECC. Los conocimientos disponibles sobre los riesgos estudiados por MedECC presentan importantes lagunas, a menudo debidas a la limitación de los sistemas de vigilancia o de la capacidad de investigación científica; estas lagunas se han comunicado con la mayor claridad posible. A pesar de todos los esfuerzos, no es improbable que se produzcan errores u omisiones.

Este Informe Especial

El **Informe Especial sobre los riesgos medioambientales y de cambio climático en el Mediterráneo** responde a la decisión del Comité Directivo de MedECC de elaborar tres Informes Especiales como parte del programa de trabajo 2021-2023 de MedECC. Estos informes se centrarán en cuestiones específicas identificadas tras la publicación del Primer Informe de Evaluación del Mediterráneo (MAR1) en noviembre de 2020, al tiempo que tendrán en cuenta las sugerencias de los representantes de los gobiernos y las partes interesadas.

Este Informe Especial identifica y evalúa los peligros medioambientales y del cambio climático en la zona costera de la cuenca mediterránea, los riesgos relacionados, las opciones de adaptación y las soluciones a lo largo de cinco capítulos: El Capítulo 1 presenta el contexto, los antecedentes y las dimensiones clave de esta evaluación; el Capítulo 2 evalúa los factores que impulsan los riesgos costeros en el Mediterráneo y sus cambios; el Capítulo 3 evalúa los impactos costeros de los factores climáticos y medioambientales, y los riesgos que plantean para los sistemas humanos y naturales; el Capítulo 4

¹ www.medecc.org

evalúa las respuestas y los enfoques de gestión existentes y futuros para hacer frente al cambio climático y a los riesgos medioambientales; el Capítulo 5 y final sintetiza los conocimientos disponibles sobre vías de desarrollo sostenible resilientes al clima, basándose en los resultados de los Capítulos 2 a 4.

El Informe Especial ha sido elaborado por un equipo de destacados expertos y científicos en diversos campos de investigación, que se han prestado voluntariamente a contribuir sin ninguna compensación económica. El esquema se elaboró durante una Reunión de Alcance en la que se consultó a expertos y científicos junto con representantes gubernamentales y partes interesadas. El marco y el esquema finalmente fueron revisados y aprobados por el Comité Directivo de MedECC. Los autores fueron seleccionados y aprobados por el Comité Directivo de MedECC en función de su experiencia, país y equilibrio de género (55 autores de 17 países).

El proyecto inicial se sometió a revisión interna en 2022. El primer proyecto revisado del encargo, que incorpora los comentarios de la revisión, se sometió a una revisión externa por pares entre mayo y julio de 2023. **El Informe Especial incluye el Resumen para responsables políticos (SPM), compuesto por titulares y un resumen y una narración de alto nivel de los mensajes clave del informe más extenso.** El borrador del Resumen para responsables políticos se sometió a una amplia consulta con gobiernos, responsables políticos y partes interesadas en junio-julio de 2023. Como resultado, se habían recibido 801 y 320 comentarios para el informe más largo y el SPM, respectivamente. Los autores revisaron el proyecto de SPM entre agosto y octubre de 2023, atendiendo a todos los comentarios. La revisión final del SPM por las partes interesadas concluyó mediante la consulta plenaria en línea el 6 de noviembre de 2023. El objetivo concreto de la consulta era comprobar que las conclusiones del Informe Especial sobre los riesgos climáticos y medioambientales de las costas, tal y como se presentan en el SPM, son plenamente comprensibles e inequívocas, que las observaciones de la consulta en línea se han integrado bien y, en general, que la consulta del Pleno no ha detectado ninguna inexactitud o error de hecho en el SPM. El SPM revisado será objeto de la Decisión sobre su aprobación en la 23.^a Reunión de las Partes Contratantes del Convenio de Barcelona (COP23, 4-8 de diciembre de 2023, Portorož, Eslovenia). La publicación del Informe Especial está prevista para enero de 2024.

Los coordinadores de MedECC están muy agradecidos por la experiencia, el rigor y la dedicación mostrados por los autores principales coordinadores y los autores principales voluntarios, que trabajan en todas las disciplinas científicas de cada capítulo del informe, con la ayuda esencial de los numerosos autores colaboradores. Los autores y coordinadores de MedECC desean agradecer a todos los revisores por su tiempo y esfuerzo.

Notas

1. En el SPM, **las referencias para el material contenido en el Informe Especial completo** se indican **entre corchetes {}** al final de cada párrafo.
2. En el SPM, se citan las **Vías Socioeconómicas Compartidas (SSP)** definidas en el AR6 del IPCC basadas en las futuras emisiones de gases de efecto invernadero (GEI): SSP1-1,9 - emisiones de GEI muy bajas (las emisiones de CO₂ se reducen a cero neto alrededor de 2050), SSP1-2,6 - emisiones de GEI bajas (las emisiones de CO₂ se reducen a cero neto alrededor de 2075), SSP2-4,5 - emisiones de GEI intermedias (las emisiones de CO₂ se sitúan en torno a los niveles actuales hasta 2050, luego caen pero no alcanzan el cero neto en 2100), SSP3-7,0: emisiones de GEI altas: (las emisiones de CO₂ se duplican en 2100), SSP5-8,5 - emisiones de GEI muy altas: las emisiones de CO₂ se triplican en 2075.
3. En el SPM, se citan las **Vías de Concentración Representativas (RCP)** definidas en el AR5 del IPCC. Las RCP son vías de concentración de gases de efecto invernadero (no emisiones) etiquetadas después de un rango posible de valores de forzamiento radiativo en el año 2100 (2,6, 4,5, 6 y 8,5 W m⁻², respectivamente y correspondientes a un escenario de mitigación estricto (RCP2,6), dos escenarios intermedios (RCP4,5 y RCP6,0) y un escenario con emisiones de GEI muy altas (RCP8,5).

Abreviaturas

Este Resumen para responsables políticos contiene palabras y términos completos para evitar el uso de siglas. Se incluye una lista de acrónimos para facilitar la correspondencia con los informes técnicos y científicos que suelen referirse a estos términos utilizando siglas, incluido el informe subyacente del MedECC en el que se basa el SPM.

RRD: Reducción del riesgo de desastres

UE: Unión Europea

ECA: Zona de Control de Emisiones

PIB: Producto Interno Bruto

GEI: Gases de efecto invernadero

Hg: Mercurio

GIZC: Gestión Integrada de Zonas Costeras

IPCC: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático

PAM: Plan de Acción para el Mediterráneo

MARI: Primer Informe de Evaluación del Mediterráneo

MeHg: Mercurio metilado

MedECC: Expertos Mediterráneos en Cambio Climático y Ambiental

Med SOx ECA: Zona de Control de Emisiones de Óxidos de Azufre y Partículas del Mar Mediterráneo

EMM: Eventos de Mortalidad Masiva

SbN: Soluciones basadas en la Naturaleza

CDN: Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional

ONG: Organización no gubernamental

NMC: Países del Mediterráneo Norte

OCP: Plataforma sobre los Océanos y el Clima

OCDE: Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos

PAH: Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos

PAP/RAC: Programa de Acciones Prioritarias/Centro de Actividades Regionales

PCB: Policlorobifenilos

COP: Contaminante Orgánico Persistente

RCP: Vías de Concentración Representativas

RSLR: Aumento relativo del nivel del mar

SBE: Economía azul sostenible

ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible

PMMO: Países del Mediterráneo Meridional y Oriental

SLR: Aumento del nivel del mar

SSE: Electricidad en puerto

SSP: Vías Socioeconómicas Compartidas

SOx: Óxidos de azufre

UpM: Unión por el Mediterráneo

PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

PNUMA: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

CMNUCC: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

WFE: Agua, Alimentos, Energía

Resumen ejecutivo: riesgos climáticos y medioambientales costeros en la cuenca mediterránea

La zona costera del mar Mediterráneo se ve afectada por múltiples factores de cambio: el clima, la contaminación y los procesos biológicos y socioeconómicos. Este informe describe su evolución, sus impactos sobre los ecosistemas y las personas, los riesgos que plantean y las soluciones para reducirlos, junto con las vías para un desarrollo sostenible.

La región costera mediterránea se caracteriza por un desarrollo socioeconómico rápido, espacialmente diverso y geográficamente desequilibrado, relacionado principalmente con las tendencias demográficas, las pautas de asentamiento humano y las guerras y conflictos armados en curso en distintos países. Se espera que la población costera total del Mediterráneo crezca más rápidamente que la población del interior, lo que conllevará una mayor exposición de la población y los activos a los peligros costeros. El norte del Mediterráneo puede experimentar una disminución de la población costera en algunos escenarios, mientras que se esperan los mayores aumentos de la población costera en los países mediterráneos de Oriente Medio y el Magreb.

El cambio climático está afectando a la zona costera mediterránea, tanto a sus componentes terrestres como marinos. Las proyecciones muestran un aumento de la temperatura del aire cerca de la superficie, la frecuencia e intensidad de los extremos cálidos, el nivel del mar, la evapotranspiración y una reducción de las precipitaciones, en función del nivel de emisiones futuras de gases de efecto invernadero. Se prevé que el cambio climático plantee graves riesgos para los ecosistemas y sectores económicos importantes, como el turismo de verano en las playas, la agricultura, la acuicultura y la pesca.

Las costas mediterráneas han experimentado una aceleración del aumento relativo del nivel del mar, que se prevé que continúe durante las próximas décadas y siglos. El aumento del nivel del mar agravará los riesgos de inundaciones costeras, la inundación permanente de algunas zonas y la erosión costera, con consecuencias sobre los ecosistemas y la eficacia de las defensas actuales. Las estructuras costeras, como aeropuertos, redes de transporte, puertos y lugares del patrimonio cultural estarán en peligro. Tanto la protección contra las inundaciones costeras como la gestión de la erosión costera no suelen tener en cuenta adecuadamente la futura subida del nivel del mar, lo que conlleva riesgos de eficacia limitada en el futuro. El cambio climático y la creciente urbanización aumentarán aún más el riesgo de inundaciones repentinas en algunas zonas costeras.

Los riesgos de escasez de agua en las zonas costeras del Mediterráneo están causados por la tendencia general a la desecación que afecta a la región, la salinización de los acuíferos costeros, la creciente demanda asociada al crecimiento demográfico, el regadío, el uso turístico, la industria y el sector energético. Se prevé que los riesgos de escasez de agua aumenten en el futuro. En las zonas costeras mediterráneas se está produciendo una adaptación a la menor disponibilidad de agua, con necesidades que varían significativamente entre subregiones, dependiendo de la dinámica de la población, el contexto hidrogeológico y las prácticas de gestión del agua. Estas opciones de adaptación consisten en aumentar el suministro de agua, mejorar la calidad del agua, medidas de apoyo y gobernanza y, en menor medida, reducir la demanda de agua.

En el mar Mediterráneo, las mortalidades masivas observadas en las aguas costeras se han atribuido en parte a las olas de calor marinas y se prevé que aumenten en el futuro. Los humedales costeros mediterráneos han disminuido considerablemente desde principios del siglo XX y se prevé una mayor reducción en el futuro. La eficacia de las medidas de conservación de los ecosistemas costeros depende en gran medida del éxito en la mitigación del cambio climático y se alcanzará un número creciente de límites estrictos por cada incremento del calentamiento global. Además, el Mediterráneo es cada vez más propenso a verse colonizado por especies tropicales no autóctonas y se han observado alteraciones en la distribución de las especies y en su población. Sin embargo, rara vez se han intentado poner en marcha soluciones.

Las zonas costeras mediterráneas están contaminadas por microplásticos y macroplásticos, metales, contaminantes orgánicos persistentes y contaminantes emergentes, y los aportes de nutrientes procedentes de la tierra producen eutrofización en varias zonas costeras, con repercusiones negativas en los sistemas ecológicos, la salud humana y los sectores económicos (acuicultura, pesca y turismo costero). La contaminación tiene su origen en numerosas actividades humanas, principalmente

terrestres, como la industria, la agricultura, la urbanización y el turismo. Se prevé que los niveles futuros de contaminación en las costas mediterráneas muestren tendencias diversas según las regiones y los contaminantes, en función de la normativa, la dependencia, la producción, los tratamientos y los cambios socioeconómicos. Las medidas de control de la contaminación en sus fuentes suelen ser más eficaces que las que la tratan en los puntos finales. Aún no se han puesto en marcha acciones para abordar la contaminación a escala de cuenca y quedan por resolver retos tanto técnicos como en el proceso de toma de decisiones.

La implicación de los científicos con los responsables políticos, las partes interesadas y los ciudadanos es un factor clave para eliminar barreras (como la falta de comprensión y confianza) y puede ser especialmente fructífera durante el proceso de planificación. Convertir a las partes interesadas en socios aumenta considerablemente la posibilidad de aplicar con éxito soluciones y medidas de adaptación.

En la zona costera mediterránea, las acciones actuales para solucionar los problemas medioambientales, la adaptación al cambio climático y su mitigación son insuficientes para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU que garantizan el bienestar de las personas y la sostenibilidad de los recursos. Sin medidas transformadoras en todos los sectores, sistemas y escalas, los riesgos del cambio climático se agravarán y no se alcanzarán los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Las desigualdades socioeconómicas y de género, la falta de acceso a los servicios básicos actuarán como barreras adicionales para la aplicación de vías de desarrollo sostenible.

La adopción de medidas coherentes con las vías de desarrollo sostenible requiere la identificación adecuada de las vulnerabilidades relacionadas con las actividades humanas y los impactos del cambio climático y la evaluación de las opciones para reducir los riesgos para las comunidades y los ecosistemas afectados. Existe una combinación de instrumentos jurídicos, políticos y económicos, así como de incentivos conductuales, a escala local, nacional y regional, para promover vías de desarrollo eficaces y resilientes en las zonas costeras mediterráneas.

0. **Encuadre: alcance y conceptos básicos**

0.1 Este Informe Especial identifica y evalúa los peligros medioambientales y del cambio climático en la zona costera de la cuenca mediterránea, los riesgos relacionados, las opciones de adaptación y las soluciones. Además, evalúa y proporciona información sobre las acciones para cumplir los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas, como la lucha contra el cambio climático, el aumento de la seguridad alimentaria, la garantía de los recursos hídricos, el acceso a recursos energéticos asequibles y sostenibles, la gestión de los recursos naturales, la creación de oportunidades para la inclusión social y la prosperidad económica. Los planes de adaptación se presentan situando los valores sociales y culturales en el contexto de la región y sus tradiciones locales, teniendo en cuenta la necesidad de proteger a las comunidades y la biodiversidad, minimizar los impactos sobre el entorno natural y abordar consideraciones éticas importantes para las políticas de adaptación con orientación social.

0.1.1 Las políticas de gestión de los riesgos costeros y las estrategias de adaptación en la zona costera mediterránea son importantes para toda la región, ya que un tercio de la población mediterránea vive cerca del mar y depende de las infraestructuras y actividades económicas que se desarrollan en sus inmediaciones.

0.1.2 La zona costera puede definirse utilizando criterios objetivos y subjetivos, muchas veces con un alto nivel de incertidumbre o imprecisión. Dependiendo de las implicaciones técnicas, económicas o jurídicas, la definición y el alcance de la zona costera pueden variar significativamente en función de la publicación consultada. Este informe no pretende proponer una definición general, sino que adopta un criterio laxo según el cual la zona costera está formada por zonas geográficamente conectadas a la línea de costa, incluidas las zonas terrestres directamente impactadas por procesos marinos y las zonas marítimas directamente impactadas por procesos terrestres.

0.1.3 La zona costera mediterránea suele ser estrecha y estar sometida a una presión excesiva, por lo que requiere una evaluación de riesgos específica adaptada a sus características para informar sobre las vías de adaptación y apoyar las decisiones encaminadas a la reducción de riesgos y la sostenibilidad de la gobernanza, las políticas y la percepción social de las zonas costeras.

0.2 Este Informe Especial, al igual que otras evaluaciones de MedECC o procesos de evaluación internacionales y nacionales, se basa en las pruebas disponibles, relevantes y rastreables de la literatura científica publicada, incluyendo diferentes líneas de pruebas (productos observacionales, hallazgos basados en modelos y otros tipos de datos y análisis).

0.2.1 Este informe aplica los términos calibrados adoptados transversalmente por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) desde el 5.º Informe de Evaluación para comunicar cualitativa o cuantitativamente la solidez y certeza de los resultados de la evaluación. Los términos calibrados cuantifican la confianza y la probabilidad². Los términos son atribuidos al resultado de la evaluación por el equipo autor tras una evaluación de las pruebas disponibles. La designación de confianza y probabilidad se acuerda mediante un debate consensuado de las pruebas, que refleja todas las opiniones de los expertos que se expresan.

0.2.2 En este informe se utiliza un conjunto común de dimensiones clave sobre la base de la información disponible en la literatura científica, incluidos marcos temporales bien definidos, líneas de base

² Cada conclusión se basa en una evaluación de las pruebas subyacentes y el acuerdo. El nivel de confianza se expresa mediante cinco calificadores: muy baja, baja, media, alta y muy alta, y se escribe en cursiva, por ejemplo, *confianza media*. Se han utilizado los siguientes términos para indicar la probabilidad evaluada de un resultado: prácticamente seguro 99-100 % de probabilidad; muy probable 90-100 %; probable 66-100 %; más o menos probable 33-66 %; improbable 0-33 %; muy improbable 0-10 %; y excepcionalmente improbable 0-1 %. También se utilizan términos adicionales (extremadamente probable 95-100 %; más probable que no >50-100 %; y extremadamente improbable 0-5 %) cuando procede. La probabilidad evaluada se escribe en cursiva, por ejemplo, *muy probable*.

para cambios y condiciones pasados, un subconjunto de escenarios representativos de cambios futuros y marcos bien conocidos, como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

A. Situación actual de los factores climáticos y ambientales de la zona costera

A.1 El cambio climático está afectando a todo el entorno mediterráneo, incluida su zona costera, tanto a sus componentes terrestres como marinos. {2.2}

A.1.1 En general, la temperatura del aire cerca de la superficie de la región mediterránea en 2020 es 1,5 °C más cálida que en los tiempos preindustriales³ (1850–1900), con una tendencia creciente del orden de 0,01–0,05 °C año⁻¹ desde la década de 1980 (*confianza alta*). {2.2.1}

A.1.2 La evolución de la temperatura de la superficie del mar Mediterráneo se ha caracterizado por variaciones multidecadales superpuestas por una tendencia positiva a largo plazo desde el período preindustrial con un aumento de aproximadamente 0,86 °C (*confianza alta*). Los datos satelitales muestran desde la década de 1980 tasas de calentamiento espacialmente diferentes de la superficie del mar entre +0,29 °C y +0,44 °C por década, más acusadas en la cuenca oriental. En las últimas dos décadas, la frecuencia y la duración de las olas de calor marinas aumentaron en un 40 % y un 15 %, respectivamente (*confianza alta*). {2.2.1, 2.2.5}

A.1.3 La magnitud y el patrón de las tendencias de precipitación observadas en el Mediterráneo presentan una variabilidad espacial pronunciada y dependen del periodo de tiempo y la estación considerados (*confianza alta*). {2.2.2}

A.1.4 La disminución estimada del pH de las aguas superficiales del mar Mediterráneo se encuentra entre 0,055 y 0,156 unidades de pH desde el período preindustrial (*confianza alta*). {2.2.5}

A.2 Las costas mediterráneas han experimentado un aumento relativo del nivel del mar, la suma del aumento medio del nivel del mar y el movimiento vertical de la tierra, con un ritmo acelerado durante las tres últimas décadas (1993–2018). {2.2.7, 2.2.8}

A.2.1 El nivel medio del mar en el Mediterráneo muestra una tendencia aproximada de 1,4 mm año⁻¹ durante el siglo XX (*confianza alta*), y se ha acelerado a $2,8 \pm 0,1$ mm año⁻¹ en las tres últimas décadas (1993–2018) (*confianza alta*). La variabilidad interanual y decenal que se superpone a esta tendencia puede enmascararla temporalmente. {2.2.7}

A.2.2 El movimiento vertical de la tierra a lo largo de las costas mediterráneas suele oscilar entre 0 y -10 mm año⁻¹, con valores positivos aislados. Este hundimiento generalizado está determinado principalmente por factores geológicos como el hundimiento tectónico y la compactación natural de los sedimentos, pero se ve incrementado por actividades humanas como la extracción de fluidos subterráneos (agua, petróleo y gas, drenaje de suelos orgánicos) que contribuyen significativamente al aumento relativo del nivel del mar en algunas zonas⁴ (*confianza alta*). {2.2.8}

A.2.3 Las inundaciones costeras en el Mediterráneo debidas a las mareas de tempestad y las olas de viento amenazan las zonas propensas a las inundaciones en los frentes de agua (desembocaduras de ríos y deltas) y las llanuras costeras bajas de muchos países mediterráneos. La subida relativa del nivel del mar ya ha aumentado la frecuencia de las inundaciones del centro de la ciudad de Venecia, Italia (*confianza alta*). {2.2.4}

A.3 Las zonas costeras mediterráneas están contaminadas por microplásticos y macroplásticos, metales, contaminantes orgánicos persistentes y contaminantes emergentes, y los aportes de nutrientes procedentes de la tierra producen eutrofización en varias zonas costeras. {2.4}

³ Se utiliza el periodo 1850-1900 como aproximación de las condiciones preindustriales, de manera coherente con el AR6-WGI SPM del IPCC y los anteriores AR5 y SR1.5.

⁴ En la región costera del delta oriental del Nilo en Egipto, Salónica en Grecia, la ciudad de Venecia, el delta del Po, el río Arno y la llanura costera de Catania en Italia, el delta del Ebro en España o el delta del Meyerda en Túnez

- A.3.1** La contaminación de las aguas costeras procede principalmente de fuentes terrestres, seguidas de las fuentes aéreas y marítimas. Las fuentes de contaminación incluyen los efluentes domésticos, la escorrentía agrícola, el transporte por carretera, el transporte marítimo, los residuos de las minas, la industria manufacturera y las industrias extractivas. {2.4}
- A.3.2** El mar Mediterráneo es una de las zonas más contaminadas por plásticos del planeta y los plásticos flotantes se acumulan en sus costas como consecuencia de las actividades humanas y la circulación marina (*confianza alta*). Los plásticos representan hasta el 82 % de la basura observada, el 95-100 % de la basura marina flotante total y más del 50 % de la basura marina del fondo marino en el mar Mediterráneo. Alrededor de dos tercios de todos los desechos plásticos de origen terrestre (ríos, zonas urbanas e industriales y zonas agrícolas intensivas) se conservan en las costas, donde su nivel se ha mantenido estable durante los dos últimos decenios, con varios puntos críticos de flujos plásticos⁵ (*confianza media*). {2.4.4}
- A.3.3.** Las actividades humanas han provocado un aumento de las concentraciones de metales potencialmente tóxicos, y hay puntos críticos de plomo, mercurio y cadmio situados en las costas septentrional, central y sudoriental de la cuenca mediterránea (*confianza alta*). La fabricación de productos refinados del petróleo (Mediterráneo Sur, Balcanes y Turquía), el curtido y adobado del cuero, y la fabricación de cemento (Balcanes y Turquía) y la producción de energía (países mediterráneos de la UE) contribuyen a la liberación de metales pesados en las aguas costeras, lo que repercute en los ecosistemas marinos. Las concentraciones de mercurio superan los umbrales reglamentarios de la Unión Europea en muchos peces depredadores superiores del Mediterráneo. Las concentraciones de mercurio metilado son el doble en las aguas del Mediterráneo occidental que en las del oriental (*confianza alta*) y están biomagnificadas en las redes tróficas marinas (*confianza media*). En general, la liberación de metales tóxicos está disminuyendo en los países de la Unión Europea, pero en algunas zonas se registran tendencias opuestas (*confianza alta*). {2.4.2}
- A.3.4** Las fuentes de contaminación, como los efluentes domésticos, la escorrentía de las prácticas agrícolas y la escorrentía urbana, introducen contaminantes emergentes y contaminantes orgánicos persistentes en la zona costera, con concentraciones más elevadas en las costas septentrionales que en las meridionales. Se ha detectado contaminación por hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH) y bifenilos policlorados (PCB) a lo largo de algunas vías de las costas mediterráneas, observándose los niveles más elevados en torno a las desembocaduras de los ríos, las zonas portuarias e industriales (*confianza media*). El transporte marítimo es una de las principales fuentes de contaminación por hidrocarburos en las costas mediterráneas, ya que cerca del 90 % de los vertidos de petroleros se producen cerca de las costas y afectan sobre todo a las costas orientales (*confianza media*). {2.4.3}
- A.3.5** Los flujos de nutrientes de nitrógeno y fosfato han disminuido en la mayor parte del norte del Mediterráneo durante las dos últimas décadas, tras la aplicación de las mejores prácticas de gestión agrícola y los avances tecnológicos en las plantas de tratamiento de aguas residuales. Sin embargo, la contaminación por nutrientes ha aumentado en el Mediterráneo meridional y oriental paralelamente a la intensificación agrícola y al desarrollo urbano e industrial (*confianza alta*). {2.4.1}
- A.4 Los impulsores biológicos en el Mediterráneo y a lo largo de su costa incluyen la presencia de más de un millar de especies no autóctonas, lo que lo convierte en un importante punto caliente de invasión, así como las floraciones de medusas.** {2.3.2, 2.3.4}
- A.4.1** Las especies no autóctonas se introducen accidentalmente en las aguas costeras mediterráneas, estuarios o lagunas costeras, por las instalaciones de acuicultura, el comercio de especies de acuario, las aguas de lastre de los barcos y la bioincrustación de los buques. La mayoría de las especies de peces costeras subtropicales no indígenas entran en el Mediterráneo desde el mar

5 Las costas de Argel en Argelia, Israel, Las Marcas y el Delta del Po en Italia, Barcelona en España, Bizerta en Túnez, Mersin en Türkiye y Siria

Rojo. El calentamiento de las aguas mediterráneas está creando unas condiciones cada vez más adecuadas para las especies termófilas no autóctonas, que están ampliando sus áreas de distribución (*confianza alta*). {2.3.2, 2.3.3}

A.4.2 La frecuencia de las floraciones de medusas ha aumentado en el mar Mediterráneo. Algunas pruebas muestran que se benefician de la eutrofización, el calentamiento del agua del mar y otros factores de estrés inducidos por el ser humano (*confianza media*). {2.3.4}

A.5 La región costera mediterránea se caracteriza por un desarrollo socioeconómico rápido, espacialmente diverso y geográficamente desequilibrado, relacionado principalmente con las tendencias demográficas, las pautas de asentamiento humano y las guerras y conflictos armados en curso en distintos países.

A.5.1 La población total de los países mediterráneos en 2020 era de unos 540 millones de personas, de las cuales alrededor de un tercio vivía en la zona costera, con una elevada concentración de asentamientos urbanos cerca de la costa. {2.5.1}

A.5.2 La brecha de desarrollo entre los países del norte, del sur y del este en términos de crecimiento económico, renta, crecimiento demográfico y educación sigue persistiendo y se ve agravada por la guerra y los disturbios sociales en varios países del este y del sur del Mediterráneo (*confianza alta*), lo que puede reducir la capacidad de adaptación a los peligros costeros (*confianza media*). {2.5.2}

A.5.3 El Mediterráneo es el primer destino turístico del mundo, tanto a escala internacional (atrae aproximadamente un tercio del turismo mundial) como nacional, ya que más de la mitad de los establecimientos de alojamiento turístico de la UE situados en zonas costeras. Mientras que los países del norte representan destinos turísticos maduros/tradicionales, algunos países del sur, como Egipto y Turquía, han experimentado recientemente un crecimiento significativo del turismo costero. {2.5.2, 5.3.1}

A.5.4 La cuenca mediterránea incorpora más de 160 ríos, principalmente pequeños, la mayoría de ellos distribuidos en la vertiente europea de la costa mediterránea. Alrededor del 46 % de la longitud total de la costa mediterránea se ha formado por la deposición de sedimentos, cuyo suministro se ha reducido significativamente por el represamiento de los ríos mediterráneos (*confianza media*) {2.5.2}

A.5.6 La mayoría de las poblaciones de peces están sobreexplotadas (*confianza alta*), lo que también plantea graves problemas económicos. La especie prioritaria más sobreexplotada del Mediterráneo es la merluza europea, que —debido a su presencia en la mayoría de las pesquerías de arrastre— presenta un índice medio de sobreexplotación 5,8 veces superior al objetivo de sostenibilidad. {2.5.2}

A.5.7 El Mediterráneo ha experimentado una tendencia al alza en la producción acuícola, impulsada principalmente por el aumento de la producción en Egipto y Turquía, seguidos de Grecia, Italia, España, Francia y Túnez. Actualmente se cultivan más de 100 especies (peces de aleta, moluscos, crustáceos y algas) en una amplia gama de entornos y sistemas de cultivo. {2.5.2}

B. Evolución futura de los factores climáticos y ambientales de la zona costera

B.1 **Es muy probable que la temperatura del aire cerca de la superficie en la región mediterránea continúe aumentando más que el promedio mundial, junto con un aumento en la frecuencia e intensidad de los extremos cálidos, el aumento de la evapotranspiración (*confianza alta*), la reducción de las precipitaciones (*confianza alta* para el nivel de calentamiento global de 4 °C), dependiendo del nivel de mitigación futura de las emisiones de gases de efecto invernadero.**

- B.1.1** Se prevé que la temperatura media del aire cerca de la superficie en la región mediterránea, en relación con 1850–1900, aumente en 2,1 [1,6 a 2,7] °C⁶ durante el período 2041–2060 y en 2,2 [1,6 a 3] °C durante el período 2081–2100 en el escenario de bajas emisiones de gases de efecto invernadero (SSP1-2,6), y en 2,2 [2,3 a 3,6] °C durante 2041–2060, y en 5,5 [4,2 a 6,8] °C durante 2081–2100 en el escenario de emisiones muy altas (SSP5-8,5) (*confianza alta*). Las olas de calor aumentarán tanto en tierra como en el mar (*confianza alta*). {2.2.1}.
- B.1.2** Las precipitaciones disminuirán en la mayor parte del Mediterráneo y las precipitaciones intensas aumentarán en algunas zonas del Mediterráneo septentrional (*confianza baja* para el nivel de calentamiento global de 1,5 °C, *confianza alta* para el nivel de calentamiento global de 4 °C). El calentamiento global aumentará aún más la diferencia existente en la intensidad de las precipitaciones y los extremos hidrológicos entre las zonas mediterráneas septentrional y meridional (*confianza alta*). El aumento previsto de la duración del período seco es mayor en el sur que en el norte del Mediterráneo (*confianza media*). {2.2.2}
- B.1.3** La futura reducción de las precipitaciones, asociada al aumento de la evapotranspiración, provocará sequías, que tendrán como consecuencia suelos más secos y una disminución de la escorrentía y del suministro de agua dulce a las costas, que se agravarán en los escenarios de emisiones moderadas y aumentarán fuertemente en los escenarios de emisiones severas (*confianza alta*). {2.2.6}
- B.1.4** En comparación con el final del siglo XX (1976–2005), se espera que la temperatura media de la superficie del mar Mediterráneo aumente a mediados del siglo XXI (2021–2050) en el rango de 0,6 °C a 1,3 °C y para el final del siglo ^{XXI} (2071–2100) en el rango de 2,7 °C a 3,8 °C en el escenario de emisiones de gases de efecto invernadero muy altas (*confianza alta*). El calentamiento a finales de siglo será menor (de 1,1 °C a 2,1 °C) en un escenario intermedio. Se espera que el calentamiento sea más fuerte en verano que en invierno (*confianza media*) y que esté asociado a olas de calor marinas más largas e intensas (*confianza alta*). {2.2.5}
- B.1.5** Se prevé que la acidificación del agua del mar continúe tanto en alta mar como en la costa (*prácticamente seguro*). Se prevé que el pH disminuya entre -0,25 y -0,46 unidades en las aguas superficiales del Mediterráneo para finales de siglo en comparación con la era preindustrial en escenarios de emisiones muy altas (*confianza media*). {2.2.5}
- B.1.6** La futura evolución de la salinidad superficial del mar Mediterráneo sigue siendo en gran medida incierta, con *una confianza muy baja* sobre cómo cambiará. Es probable que cualquier cambio sea espacial y temporalmente no homogéneo, dado el papel clave de los aportes fluviales y de agua dulce cercanos al Atlántico (*confianza media*). {2.2.5}
- B.2** **Se espera que el nivel medio relativo del mar Mediterráneo siga subiendo durante las próximas décadas y siglos a un ritmo que dependerá de las futuras emisiones de gases de efecto invernadero (*prácticamente seguro*). El aumento del nivel relativo del mar provocará inundaciones costeras más frecuentes que afectarán a zonas costeras más extensas (*prácticamente seguro*). {2.2.4, 2.2.7}**
- B.2.1** Se prevé que el nivel medio del mar del Mediterráneo aumente durante las próximas décadas y siglos, y alcance *probablemente* 0,15-0,33 m para mediados del siglo XXI, 0,32-0,62 m en el escenario de emisiones de gases de efecto invernadero muy bajas y 0,63-1,01 m en el escenario de emisiones de gases de efecto invernadero muy altas para finales del siglo XX, en comparación con el período 1995–2014 (*confianza media*). El proceso es irreversible a escala de siglos a milenios (*confianza alta*). {2.2.7}. El conocimiento a largo plazo de los movimientos verticales del terreno se restringe a un número limitado de lugares en los que se han realizado estudios geológicos o geodésicos. {2.2.7}

6 En este informe, a menos que se indique lo contrario, los corchetes [de x a y] se utilizan para proporcionar un intervalo evaluado como *muy probable* o intervalo del 90 %.

- B.2.2** Es probable que la frecuencia de fenómenos extremos relacionados con el nivel del mar que ocurren cada 100 años aumente entre un 10 % y un 30 % para mediados del siglo XXI y entre un 22 % y un 65 % para finales del siglo XXI en escenarios de emisiones intermedias y muy altas, respectivamente (*confianza alta*). {2.2.4}
- B.3** **Se espera que los futuros niveles de contaminación a lo largo de las costas mediterráneas muestren tendencias variables según las regiones y los contaminantes**, dependiendo de la normativa, la disminución de la dependencia, la disminución de la producción y los cambios socioeconómicos. La dispersión de plásticos en el mar dependerá del ritmo de producción de plásticos, de la normativa y de la gestión de residuos (*confianza alta*). {2.4}
- B.3.1** Se prevé que los flujos de nutrientes hacia la zona costera disminuyan en el norte debido a la aplicación de la normativa medioambiental europea y aumenten en el sur si el desarrollo urbano y la intensificación agrícola continúan al ritmo actual (*confianza alta*). Se prevé que aumente el actual desequilibrio de nutrientes en los ecosistemas costeros, con una presencia cada vez mayor de nitrógeno en relación con los fosfatos, lo que agravaría los problemas de eutrofización (*confianza alta*). {2.4.1}
- B.3.2** Las concentraciones de determinados contaminantes orgánicos persistentes (COP), como los bifenilos policlorados (PCB) y el diclorodifeniltricloroetano (DDT), seguirán disminuyendo en las costas mediterráneas debido a la normativa (*confianza media*). Se espera que los contaminantes emergentes, como los productos farmacéuticos y de cuidado personal, aumenten debido a los cambios socioeconómicos y a las industrias emergentes para abastecer la demanda (*confianza media*). {2.4.3, 2.4.5}
- B.3.3** La dispersión de plásticos en el mar depende del ritmo de producción de plásticos. Para 2040, es *probable* que se duplique si la producción anual de plástico continúa creciendo a un ritmo del 4 % y la gestión de residuos no mejora radicalmente. Disminuir el crecimiento de la producción, aplicar normativas que limiten el plástico de un solo uso y mejorar la gestión de residuos puede reducir la dispersión (*confianza alta*) {2.4.4}
- B.4** **El Mediterráneo es cada vez más susceptible de ser colonizado por especies no autóctonas de origen tropical que están ampliando sus áreas de distribución** (*confianza alta*). {2.3.2}
- B.5** **Se espera que la población costera total del Mediterráneo crezca más rápidamente que la población del interior en la mayoría de las rutas socioeconómicas compartidas, lo que conllevará una mayor exposición de la población y los activos a los peligros costeros** (*confianza alta*). Este aumento dependerá en gran medida de la ruta y varía considerablemente entre subregiones geográficas. El norte del Mediterráneo puede experimentar una disminución de la población costera en algunos escenarios, mientras que se esperan los mayores aumentos de la población costera en los países mediterráneos de Oriente Medio y el Magreb (*confianza media*). {2.5.1}

C. Efectos observados y riesgos futuros

- C.1** **En general, la costa mediterránea está hoy retrocediendo, con una gran variabilidad espacial** (*confianza alta*) **y aumentará por el efecto del cambio climático** (*confianza alta*) **con consecuencias sobre los ecosistemas y la eficacia protectora de las estructuras actuales** (*confianza alta*). {3.2.2}
- C.1.1** La erosión más dramática se observa en las zonas de desembocadura de los ríos, los tramos costeros alrededor de los puertos y otras infraestructuras costeras, como consecuencia de la disminución del aporte de sedimentos y la alteración de los flujos de sedimentos causada por las estructuras costeras (*confianza muy alta*). {3.2.2}
- C.1.2** De no adoptarse medidas adecuadas de adaptación y de protección, las playas seguirán erosionándose durante las próximas décadas, lo que aumentará el riesgo de daños provocados por las tormentas y reducirá la extensión de las zonas para el turismo de sol y playa (*confianza alta*). {3.2.2}

- C.1.3** La erosión costera aumentará por el efecto del cambio climático, ya que la subida media del nivel del mar intensificará la erosión en combinación con tormentas intensas, agravando un retroceso generalizado de la línea de costa. En el futuro, el valor medio previsto del retroceso de la línea de costa en el Mediterráneo con respecto a 2010 es de 17,5 [de 8,8 a 27,7] m y 23 [de 11,1 a 36,3] m para 2050 en los escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero intermedias y muy altas, respectivamente, con un aumento hasta los 40 [20,1 a 65,1] m y 65 [31,3 a 115,0] m respectivamente para 2100 (*confianza media*). {3.2.2}
- C.1.4** La erosión costera aumentará las inundaciones y reducirá el nivel de protección que ofrecen las infraestructuras existentes a lo largo de la costa, aumentando en consecuencia el riesgo de daños provocados por tormentas (*confianza alta*). {3.2.2}
- C.1.5** La erosión costera también provocará una pérdida de servicios ecosistémicos, ya que los hábitats de las zonas costeras se verán afectados, degradados y, en última instancia, desaparecerán debido a la compresión de la costa (*confianza media*). {3.2.2}
- C.2** **La subida regional del nivel del mar aumentará el riesgo de inundaciones relacionadas con tormentas y también provocará la inundación permanente de ciertas áreas de las costas mediterráneas. El cambio climático y la creciente urbanización aumentarán aún más el riesgo de inundaciones repentinas en algunas zonas costeras (*confianza media*). Los riesgos causados por tsunamis meteorológicos y sísmicos seguirán estando presentes (*confianza alta*).** {3.2.3, 3.2.4}
- C.2.1** En el Mediterráneo, los muelles, las partes situadas frente al mar de los asentamientos costeros y las zonas bajas están expuestas al riesgo de inundación causado por las olas durante tormentas intensas, que, en ausencia de medidas eficaces de adaptación/protección, aumentará por lo general en el futuro debido a la subida media del nivel del mar (*confianza alta*). La subida media del nivel del mar en el futuro provocará un aumento de la frecuencia e intensidad de las inundaciones costeras (*confianza alta*). {3.2.3}
- C.2.2** La subida media del nivel del mar provocará la inundación gradual y permanente de zonas bajas no protegidas en deltas y llanuras costeras, agravada localmente a menudo por hundimientos, poniendo en peligro los valores naturales y culturales, así como importantes actividades agrícolas (*confianza alta*). {3.2.3}
- C.2.3** Los riesgos que plantean las inundaciones repentinas son elevados en varios tramos costeros del Mediterráneo debido a los asentamientos urbanos expuestos y vulnerables, las zonas densamente pobladas, los regímenes meteorológicos locales y las condiciones topográficas. En el futuro, en ausencia de una adaptación eficaz, se espera que aumente el riesgo de inundaciones repentinas en relación con el aumento de la frecuencia de los episodios de precipitaciones intensas y la densidad de población en las zonas costeras propensas a las inundaciones (incluidas Türkiye, Grecia, Italia, Francia y España) (*confianza media*). {3.2.3}
- C.2.4** La costa mediterránea se encuentra entre las zonas con mayor probabilidad de inundaciones compuestas en comparación con las costas europeas, debido a la concurrencia de fuertes precipitaciones y altos niveles de agua. La evolución esperada de estos fenómenos con el cambio climático se verá afectada por el aumento de ambos peligros, aunque con una gran variabilidad espacial en su ocurrencia y sin una tendencia clara en cuanto a su intensidad y su frecuencia (*confianza media*). {3.2.3}
- C.2.5** La incidencia de meteotsunamis es relativamente frecuente en algunos tramos de la costa mediterránea (Adriático oriental, islas Baleares, estrecho de Sicilia, islas Maltesas), con zonas críticas específicas en algunas bahías y ensenadas donde se favorece la resonancia. Siguen suponiendo riesgos importantes para las zonas costeras mediterráneas, a pesar de ser fenómenos poco frecuentes. Debido a las pequeñas mareas, las infraestructuras costeras del Mediterráneo no suelen estar adaptadas para hacer frente a los daños de meteotsunamis y las inundaciones son potencialmente peores en el Mediterráneo en comparación con otras costas macromareales del mundo. {3.2.4}

- C.2.6** Los tsunamis producidos por fenómenos sísmicos han causado graves daños y pérdidas de vidas humanas en el pasado. Debido a la elevada sismicidad de la cuenca mediterránea, a los cortos tiempos de desplazamiento de las olas del tsunami hasta la costa desde las zonas de origen y a la concentración de población y activos a lo largo de la zona costera, los tsunamis son una amenaza significativa para las zonas costeras mediterráneas a pesar de su baja frecuencia, siendo la cuenca oriental la más afectada. {3.2.4}
- C.2.7** De no aplicarse políticas de adaptación eficaces en la región mediterránea, hasta 20 millones de personas podrían verse afectadas por desplazamientos permanentes por la subida del nivel del mar de aquí a 2100. Esta exposición es aproximadamente tres veces mayor en los países del sur y del este que en los del norte (*confianza baja*). {3.4.2}
- C.3 Los riesgos de escasez de agua en las zonas costeras del Mediterráneo se deben a la tendencia general a la desecación que afecta a la región, la salinización de los acuíferos costeros, la creciente demanda asociada al crecimiento demográfico, el regadío, el uso turístico, la industria y el sector energético. Se prevé que los riesgos de escasez de agua aumenten en el futuro (*confianza alta*)** {3.2.5}
- C.3.1** La infiltración de agua marina en los acuíferos costeros afecta a gran parte de la costa mediterránea. En el futuro, la salinización de los acuíferos podría aumentar aún más en las zonas costeras afectadas por la subida relativa del nivel del mar (*confianza alta*). {3.2.5}
- C.3.2** El turismo y la agricultura de regadío producen picos de demanda de agua durante el verano. Se espera que el aumento de la demanda de regadío (impulsado por el cambio climático y las prácticas agrícolas), el incremento de la población, sobre todo en las zonas costeras de los países del este y el sur del Mediterráneo, y el turismo estival provoquen un aumento de la demanda de agua en el futuro (*confianza alta*). En el futuro, la disminución de las precipitaciones y el aumento de la evapotranspiración provocarán una disminución de la escorrentía en la región mediterránea y, en consecuencia, afectarán al suministro de agua dulce a las zonas costeras (*confianza alta*). {3.2.5}
- C.3.3** Se prevé una futura degradación y reducción de la disponibilidad de recursos convencionales de agua dulce para distintos usos, especialmente en el Mediterráneo meridional y oriental (*confianza alta*). {3.2.5}
- C.4 Los humedales costeros en el Mediterráneo han disminuido considerablemente desde principios del siglo XX. Los ecosistemas costeros y sus servicios corren el riesgo de seguir reduciéndose en el futuro. Los riesgos pueden aumentar aún más por los cambios en el suministro de sedimentos y el desarrollo industrial y urbano (*confianza alta*).**
- C.4.1** Los humedales costeros del Mediterráneo han experimentado un declive sustancial, perdiendo aproximadamente un 50 % de su superficie durante el siglo XX, debido a una combinación de erosión, fenómenos extremos, infiltración de agua salada y, principalmente, presiones de origen humano (como la expansión de la agricultura de regadío) y el desarrollo urbano, industrial y de infraestructuras. Se verán afectados significativamente por los cambios futuros en las precipitaciones (*confianza alta*), aunque con una gran variabilidad espacial. La subida del nivel del mar y la erosión costera provocarán mayores pérdidas de humedales costeros (*confianza alta*), especialmente en zonas donde los rígidos límites interiores existentes limitan la posible migración horizontal de los humedales. {3.5}
- C.4.2** La degradación, la regresión y la pérdida de biodiversidad y, en última instancia, la desaparición de los hábitats de los ecosistemas provocarán una disminución general de los servicios de los ecosistemas en relación con las condiciones actuales (*confianza alta*). Para la costa mediterránea septentrional, la disminución de los servicios puede alcanzar alrededor del 6 % del valor actual para 2100 en el escenario de emisiones de gases de efecto invernadero muy elevadas, pero con una gran variabilidad espacial, y la mayor disminución se producirá en las zonas mediterráneas nororientales (*confianza media*). La falta de estudios impide realizar evaluaciones para el resto de la costa mediterránea. {3.5.2}

- C.4.3** La disminución del suministro de sedimentos, unida a un mayor desarrollo industrial, urbano y turístico, puede aumentar la vulnerabilidad de las playas costeras de arena, los humedales y las marismas a la subida del nivel del mar. {3.5.2}
- C.5** **En el mar Mediterráneo se ha observado recientemente una mortalidad masiva en aguas costeras, que se ha atribuido en parte a las olas de calor marinas y se espera que aumente en el futuro (confianza alta).** {3.2.7}
- C.5.1** En las últimas décadas se han observado episodios de mortalidad masiva en el mar Mediterráneo, que han afectado a corales, esponjas, moluscos, briozoos y equinodermos, y se han atribuido a olas de calor marinas y a infecciones por patógenos. Muchas especies costeras del Mediterráneo están alcanzando sus límites de tolerancia debido al calentamiento de los océanos y a las repetidas olas de calor marinas (*confianza alta*). {3.2.7}
- C.5.2** Es probable que la frecuencia y la intensidad de los episodios de mortalidad masiva aumenten en el futuro de manera paralela al aumento de las olas de calor marinas (*confianza alta*). {3.2.7}
- C.5.3** Los riesgos de mortalidad aumentan por los efectos sinérgicos del calentamiento y la contaminación (*confianza media*). {3.2.6}
- C.6** **Se han observado alteraciones en la distribución y la población de las especies, como la presencia de especies no autóctonas y la proliferación de medusas.** {3.2.7}
- C.6.1** Las especies no autóctonas tienen un efecto en las autóctonas por la depredación, la competencia por los recursos y los nichos ecológicos, los cambios en la red trófica y como vectores de patógenos o parásitos. Las especies no autóctonas están produciendo diversos efectos ecológicos y socioeconómicos en el Mediterráneo, con ejemplos de efectos negativos sobre la biodiversidad autóctona y los servicios de los ecosistemas costeros, principalmente el suministro de alimentos (*confianza alta*). {3.2.7}
- C.6.2** Algunos estudios recientes sugieren un aumento de la frecuencia de la proliferación de medusas en el mar Mediterráneo, que se ha relacionado con la eutrofización y otros factores de estrés inducidos por el ser humano, incluido el calentamiento antropogénico (*confianza media*) {2.3.3}
- C.7** **En la región costera del Mediterráneo, se prevé que el cambio climático entrañe graves riesgos en sectores económicos importantes, como el turismo estival de playa, la agricultura, la acuicultura y la pesca (confianza alta).** {3.3}
- C.7.1** Se espera que las temperaturas cálidas y las olas de calor reduzcan el atractivo tradicional de las playas mediterráneas en verano, mientras que aumentará la conveniencia de las estaciones de primavera y otoño para el turismo de playa (*confianza media*). El estrechamiento y, en última instancia, la desaparición de las playas plantea riesgos elevados para el sector del turismo de sol y playa, especialmente en las zonas urbanizadas donde la zona costera está limitada por barreras físicas, como en numerosos tramos costeros de Chipre, Francia, Grecia, Italia, Malta y España, entre otros países (*confianza alta*). {3.3.1}
- C.7.2** En las zonas costeras del Mediterráneo, los riesgos para la productividad agrícola son la pérdida global de la calidad y la disponibilidad de los recursos hídricos y la pérdida de tierras agrícolas, causada por la erosión y la inmersión permanente. De no realizarse una adaptación adecuada, las tierras agrícolas situadas en zonas costeras bajas, como las llanuras de los deltas del Nilo, del Ebro y del Po, se verán afectadas por los efectos de la subida relativa del nivel del mar (*confianza alta*). {3.3.2}
- C.7.3** El cambio climático está afectando a la variedad y a la cantidad de especies disponibles para su explotación comercial (*confianza media*) y favoreciendo la aparición de especies no autóctonas (*confianza media*). Los caladeros mediterráneos están sobreexplotados y la mayoría de las poblaciones están disminuyendo (*confianza alta*). {3.3.3}
- C.8** **Se prevé que la subida del nivel del mar ponga en riesgo las estructuras costeras mediterráneas, como aeropuertos, redes de transporte y puertos, así como los sitios de patrimonio cultural (confianza alta).** {3.3.5, 3.4.1}

- C.8.1** Tres de los 20 aeropuertos con mayor riesgo de inundación costera debido a la subida del nivel del mar del mundo están situados en el Mediterráneo⁷. En varios países mediterráneos, las carreteras y los ferrocarriles están situados cerca de la costa y expuestos al riesgo de inundaciones y erosión. Se prevé que las condiciones de riesgos múltiples que afectan a los puertos mediterráneos empeoren significativamente debido al cambio climático en un escenario de emisiones muy elevadas. La ausencia de una adaptación adecuada aumentará los riesgos para la explotación de los puertos mediterráneos, sobre todo en el sur del Mediterráneo. La magnitud de este aumento variará en función de las condiciones locales, siendo la configuración portuaria un factor crucial (*confianza media*). {3.3.5}
- C.8.2.** Se espera que la subida del nivel del mar reduzca la eficacia de la protección que dan a la costa los rompeolas paralelos, debido a un mayor desbordamiento. El alcance de este efecto dependerá en gran medida de la altura de las estructuras (*confianza alta*). Unos valores elevados de subida del nivel del mar harán inadecuados el diseño y la operatividad prevista de los actuales sistemas de defensa de Venecia (*confianza media*). {3.3.5}
- C.8.3** La gran mayoría de lugares en el Mediterráneo declarados Sitios del Patrimonio Mundial por la UNESCO en zonas costeras de baja altitud corren actualmente riesgo de erosión e inundaciones costeras (*confianza alta*). Es probable que el patrimonio construido en la costa también se vea afectado por procesos de deterioro acumulativo lento, con un aumento del riesgo de descohesión y por la cristalización de la sal y la tensión mecánica (*confianza muy alta*). {3.4.1}
- C.9 Diversos contaminantes afectan a las aguas costeras del mar Mediterráneo, con efectos negativos en los sistemas ecológicos, la salud humana y los sectores económicos (acuicultura, pesca y turismo costero). Se prevé que los riesgos asociados a la contaminación costera aumenten a medida que sigan creciendo las presiones antropogénicas en las zonas costeras, exacerbadas por los efectos agravantes del cambio climático, lo que dará lugar a efectos acumulativos y sinérgicos (confianza media). {3.2.6, 3.2.7}**
- C.9.1** Los elevados flujos de nutrientes procedentes de fuentes terrestres causan eutrofización con consecuencias adversas, como hipoxia o anoxia, episodios de formación masiva de mucílago y floraciones de algas nocivas. Se han encontrado mucílago sobre todo en zonas costeras muy productivas y de aguas poco profundas del Mediterráneo. Esto intensifica las condiciones hipóxicas y anóxicas, afectando negativamente a los organismos bentónicos y perjudicando al turismo y la pesca. {3.2.6, 3.2.7}
- C.9.2** Los metales se acumulan en estuarios, humedales, deltas, prodeltas y, en general, en los sedimentos costeros y del fondo marino, algunos de ellos tienen efectos negativos en los organismos (como inmunosupresión y trastornos de la reproducción y el desarrollo) incluso en concentraciones mínimas y se acumulan en los organismos marinos a lo largo de las redes tróficas (la bioacumulación de mercurio es un ejemplo representativo). {3.2.6}
- C.9.3** Los residuos farmacéuticos y otros contaminantes emergentes llegan a las aguas costeras a través de los ríos y los efluentes locales, donde los procesos convencionales son incapaces de tratarlos. Estos contaminantes emergentes presentan un riesgo de toxicidad aguda o crónica para los organismos acuáticos (*confianza media*). {3.2.6}
- C.9.4** La alta concentración de plásticos representa un riesgo importante para la biodiversidad marina. Las zonas costeras son, en general, zonas críticas de ingestión de plásticos y las especies costeras corren mayor riesgo que las de alta mar (*confianza media*). Los riesgos para la salud humana se deben a la ingestión y la acumulación de productos del mar explotados comercialmente, y se propagan a través de la cadena trófica (*confianza media*). {3.2.6}
- C.9.5** Las complejas interacciones entre los efectos del cambio climático y los contaminantes en el medio costero serán cada vez más frecuentes debido a los múltiples factores de estrés de origen tanto natural como antropogénico (*confianza media*). {3.2.6}

⁷ Ioannis Kapodistrias Intl en Grecia, Pisa y Venecia en Italia

C.9.6 La incidencia de las catástrofes naturales y la degradación medioambiental vinculada a la contaminación tienen múltiples efectos directos e indirectos en la salud y el bienestar de las poblaciones costeras de la cuenca mediterránea. A falta de una adaptación eficaz, se espera que los riesgos aumenten en un futuro próximo, ya que se espera que aumenten los peligros del cambio climático y las poblaciones costeras (*confianza alta*). {3.4.2}

D. Medidas y soluciones de adaptación

D.1 La reducción de los riesgos que plantean los peligros climáticos ha incluido principalmente la protección frente a las inundaciones costeras, la prevención de la erosión costera y medidas de conservación de los ecosistemas costeros. Tanto la protección frente a las inundaciones costeras como la gestión de la erosión costera carecen, en general, de consideración de los valores de la subida del nivel del mar en el futuro, lo que supone un riesgo de limitar su eficacia (*confianza alta*). La eficacia de las medidas de conservación de los ecosistemas costeros depende en gran medida del éxito en la mitigación del cambio climático y se alcanzará un número creciente de límites estrictos por cada incremento del calentamiento global (*confianza alta*).

D.1.1 La protección frente a las inundaciones costeras, salvo algunos ejemplos de reubicación y soluciones basadas en la naturaleza, suele recurrir a soluciones de ingeniería de coste relativamente alto, con efectos negativos sobre el paisaje costero, la biodiversidad y los ecosistemas (*confianza alta*). La falta de consideración de la subida del nivel del mar en la gestión del riesgo de inundaciones costeras está generalizada e implica el riesgo de que durante el siglo XXI los sistemas de defensa alcancen límites blandos, bloqueos y mala adaptación (*confianza alta*). {4.2.1}

D.1.2 La prevención de la erosión costera mediante la protección basada en la ingeniería y la alimentación artificial de las playas es cada vez menos eficaz debido a la escasez de sedimentos (*confianza media*). Las soluciones basadas en la naturaleza se debaten cada vez más y plantean ventajas económicas y medioambientales, pero la necesidad de renuncia al uso de las playas y los recursos costeros limitan la escala de su aplicación (*confianza alta*). La reubicación hacia el interior con una planificación adecuada podría ser una solución sostenible en algunas zonas, especialmente cuando otras medidas de adaptación no son viables. En la costa mediterránea europea, la reubicación se ve limitada por la falta de espacio en las zonas costeras bajas y por la escasa viabilidad social y económica actual, pero podría llegar a ser económicamente viable a largo plazo (*confianza media*). {4.2.2}

D.1.3 La gestión actual de la erosión costera suele pasar por alto los riesgos que plantea la subida del nivel del mar (*confianza alta*). La comunicación y la gobernanza transparentes son esenciales para evitar intervenciones a corto plazo y una mala adaptación en el futuro (*confianza media*). {4.2.2}

D.1.4 La adaptación autónoma de los ecosistemas costeros requiere medidas de conservación adecuadas, como la protección de los hábitats, la limitación de las presiones humanas, la reducción de la contaminación, la garantía de un espacio de acogida suficiente y medidas de conservación basadas en zonas, que en el Mediterráneo son demasiado limitadas en escala y ambición para frenar las pérdidas de ecosistemas costeros (*confianza alta*). La restauración activa sigue siendo demasiado limitada para apoyar la recuperación de hábitats a escalas ecológicas relevantes, mientras que las medidas de protección costera reducen y fragmentan los hábitats (*confianza alta*). {4.2.3}

D.1.5 La eficacia de las medidas de conservación depende en gran medida del éxito de la mitigación del cambio climático, es decir, de limitar el calentamiento por el cambio climático por debajo de 1,5 °C con rebasamiento nulo o pequeño (*confianza media*). Los límites de adaptación de los ecosistemas costeros terrestres, de agua dulce y salobre se alcanzarán por encima de los 3 °C de calentamiento global en el Mediterráneo nororiental y posiblemente antes en el Mediterráneo oriental y meridional (*confianza alta*). {4.2.3, 4.2.4}

D.1.6 La reducción del riesgo de posibles conflictos y efectos secundarios de algunas medidas de adaptación sobre otros sectores relacionados puede lograrse mediante estrategias de adaptación

intersectoriales. Dichas estrategias, si se incluyen en un marco regional «mediterráneo», permitirían cooperar y adoptar medidas transfronterizas más eficaces. {4.2.3}

D.2 Las aguas costeras mediterráneas están muy influidas por la contaminación procedente de numerosas actividades humanas, principalmente terrestres, como la industria, la agricultura, la urbanización y el turismo. Las medidas de control de la contaminación en sus fuentes suelen ser más eficaces que las que la tratan en los puntos finales (*confianza media*). Aún no se han puesto en marcha acciones para abordar la contaminación a escala de cuenca y quedan por resolver retos tanto técnicos como en el proceso de toma de decisiones. {4.3}

D.2.1 La gestión de la contaminación tanto en las fuentes como en los puntos finales requiere de un seguimiento continuado a largo plazo, utilizando un conjunto adecuado de indicadores y planes de gestión de recuperación adaptativa (*confianza alta*). Las medidas dirigidas a las fuentes son más eficaces, sobre todo en el caso de las fuentes puntuales, ya que suelen ser más sencillas de aplicar, duraderas, fáciles de controlar y más baratas, mientras que son más problemáticas en el caso de las fuentes dispersas y en los puntos finales (*confianza media*). {4.3}

D.2.2 Las estrategias para reducir la contaminación costera incluyen el uso de residuos sólidos urbanos para la industria de transformación de residuos en energía, el reciclaje y la reutilización de las aguas residuales, prácticas agrícolas sostenibles y un tratamiento más eficaz de las aguas contaminadas procedentes de las actividades agrícolas y la remediación ecológica. {4.3.1, 4.3.2}

D.2.3 En la actualidad no existe un enfoque estratégico coherente para reducir la contaminación por residuos plásticos, ya que la brecha existente entre la política, la ciencia y la sociedad sigue complicando el diseño conjunto y la aplicación de medidas de mitigación eficaces. Además, la eficacia de las soluciones sigue estando limitada por las lagunas de conocimiento, las dificultades técnicas y los costes económicos (*confianza media*). {4.3.4}

D.2.4 La aplicación de las estrategias de gestión de la contaminación difiere entre los países mediterráneos. Con el fin de garantizar una toma de decisiones eficaz, es fundamental la coordinación entre las partes, la mejora de la coherencia espacial de la información sobre la distribución de los residuos y las medidas de concienciación. {4.3.5}

D.2.5 La prevención de residuos mediante la aplicación de la ley, la gestión adecuada de los residuos y el control de la eficacia de las acciones que se llevan a cabo (como las incluidas en la Directiva Marco sobre la Estrategia Marina Europea) son componentes importantes para alcanzar un buen estado medioambiental {4.3.4}.

D.3 Aunque se observa la presencia de especies no autóctonas en toda la región mediterránea, rara vez se han intentado soluciones, con pocos ejemplos de éxito. La gestión de las especies no autóctonas se basa en medidas a escala regional: iniciativas de erradicación; esfuerzos para su explotación comercial; protección de las especies autóctonas proporcionándoles un hábitat adecuado, zonas protegidas y conectividad ecológica. {4.4}

D.4 Las necesidades de adaptación ante la escasez de agua varían significativamente de una subregión a otra, según el contexto hidrogeológico y de gestión de las aguas costeras. La adaptación ante la menor disponibilidad de agua se está produciendo en las zonas costeras mediterráneas (*confianza alta*). Estas opciones de adaptación consisten en aumentar el suministro de agua, mejorar la calidad del agua, medidas de apoyo y gobernanza y, en menor medida, reducir la demanda de agua {4.2.4}.

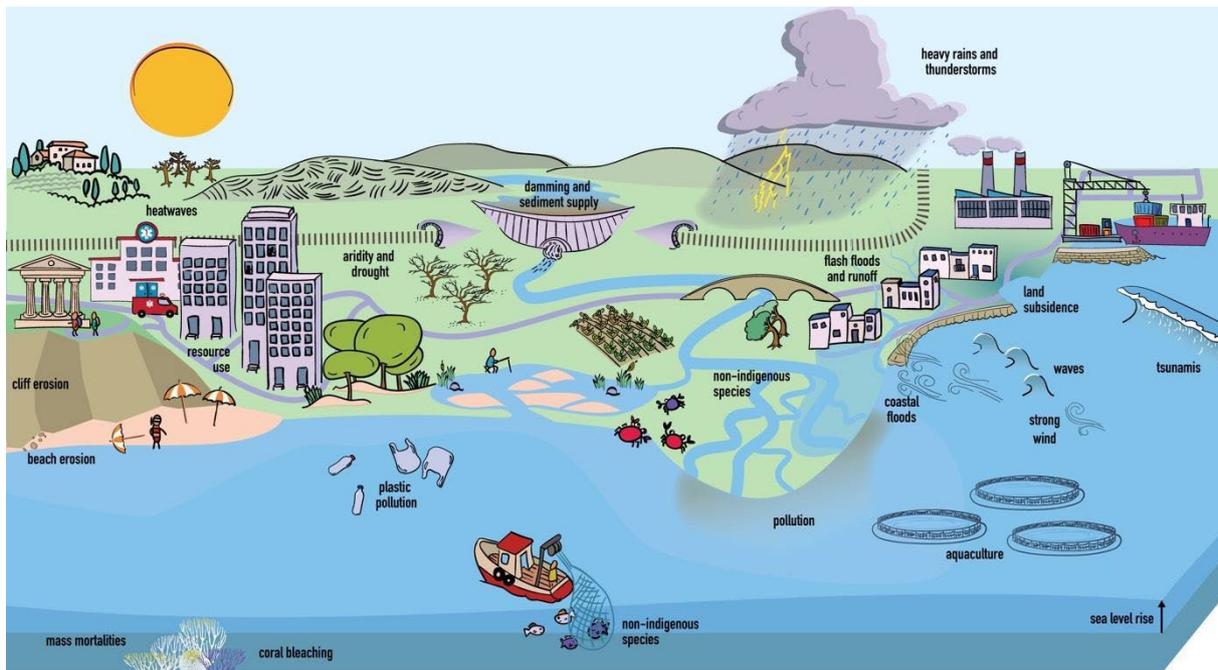
D.4.1 La adaptación observada a la reducción de la disponibilidad de agua suele basarse en el aumento del suministro de agua a partir de estrategias diversificadas (desvíos y trasvases de agua, diversificación de recursos, embalses superficiales, desalinización), que, aun siendo eficaces, plantean retos sociales, medioambientales y económicos, y pueden alcanzar límites estrictos (*confianza alta*). {4.2.4}

- D.4.2** Las medidas de gestión de la demanda de agua, aunque son un componente importante para limitar los riesgos futuros de escasez de agua, se emplean de forma limitada (*confianza alta*). La demanda sostenible de agua puede conseguirse mejorando las prácticas de riego, cambiando las prácticas agrícolas, mejorando la gestión urbana del agua, mediante incentivos económicos y financieros, regulando la distribución (*confianza alta*). {4.2.4}
- D.4.3** Las soluciones basadas en la naturaleza, como favorecer la acreción de marismas para reducir la entrada de agua salada superficial en acuíferos y estuarios, tienen limitaciones en términos de viabilidad y eficacia para índices elevados de subida del nivel del mar (*confianza alta*). {4.2.4}
- D.4.4** La transformación del nexo agua-alimentación-energía, teniendo en cuenta el ecosistema, puede aportar beneficios colaterales sustanciales a la reducción de los riesgos de escasez de agua, como el aumento de la salud humana, la facilitación de la acuicultura y unos ecosistemas terrestres y de agua dulce más sanos (*confianza alta*). {4.3}
- D.5 La implicación de los científicos con los responsables políticos, las partes interesadas y los ciudadanos es un factor clave para eliminar barreras (como la falta de comprensión y confianza) y puede ser especialmente fructífera durante el proceso de planificación. Convertir a las partes interesadas en socios aumenta considerablemente la posibilidad de aplicar con éxito soluciones y medidas de adaptación (confianza alta). {4.7}**
- D.5.1** Los procesos de gestión y planificación de la adaptación costera ofrecen oportunidades únicas para el establecimiento de marcos permanentes para la interacción entre la ciencia, la política y la comunidad. Dichos marcos requieren recursos suficientes, se basan en la transparencia y son la clave para crear asociaciones y confianza. Los planes elaborados conjuntamente por grupos científico-políticos-comunitarios tienen muchas más posibilidades de aplicarse con éxito (*confianza alta*). {4.7.3}
- E. Avances recientes y vías de desarrollo sostenible**
- E.1 Las acciones actuales para solucionar los problemas medioambientales, la adaptación al cambio climático y su mitigación son insuficientes para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que garanticen el bienestar de las personas y la sostenibilidad de los recursos en la zona costera mediterránea (confianza media). {5.2, 5.3}**
- E.1.1** El cambio climático, en combinación con otros factores como la urbanización, el éxodo rural y el crecimiento demográfico, representa una amenaza para los servicios vitales que prestan los ecosistemas marinos y costeros mediterráneos (*confianza alta*). {5.4.5}
- E.1.2** Es necesario seguir investigando para determinar los riesgos que supone la puesta en marcha de proyectos de energías renovables (eólica, solar y undimotriz, sistemas híbridos) para la biodiversidad única de los ecosistemas costeros mediterráneos (*confianza media*). {5.3}
- E.1.3** Los actores más vulnerables de la sociedad, como las personas de edad avanzada, los migrantes, los refugiados, las personas desplazadas internamente, las mujeres, los niños y niñas y las personas con bajos ingresos, que están expuestos a los riesgos climáticos, como las olas de calor y las inundaciones, entre otros, en muchos casos no participan de manera adecuada en los procesos de elaboración de políticas ni se les tiene debidamente en cuenta en las medidas políticas para garantizar una transición eficiente y justa a un medioambiente y un clima cambiantes (*confianza media*). {5.4}
- E.1.4** Algunos sectores socioeconómicos cruciales, como el turismo, los puertos y el transporte marítimo, la construcción y el sector inmobiliario, contribuyen al desarrollo económico y al empleo, pero se basan en gran medida en modelos de desarrollo extractivos, que no adoptan suficientemente la circularidad y las prácticas de desarrollo sostenible (*confianza media*). {5.3}

- E.1.5** La cuota actual de emisiones de carbono de los países mediterráneos no supera el 6 % de las emisiones mundiales, siendo los países del norte del Mediterráneo los que contribuyen en mayor proporción. Si bien las emisiones de gases de efecto invernadero en los países del norte del Mediterráneo han disminuido sistemáticamente desde 2005, en los países del sur y del este del Mediterráneo no han dejado de aumentar desde la década de 1960, impulsadas principalmente por el crecimiento económico y demográfico, y no muestran una tendencia prometedora en su reducción dado el aumento que se prevé de la demanda energética en las próximas décadas (*confianza alta*). {5.2.1}
- E.1.6** Entre las fuentes de energía renovables en la zona costera mediterránea, la energía eólica marina representa una opción viable factible, mientras que las energías undimotriz y de gradiente térmico se encuentran aún en fases iniciales (*confianza media*). A pesar de algunos avances en el fomento de la transición de los combustibles fósiles hacia fuentes de energía renovables y limpias, así como de los esfuerzos para apoyar la conservación y la restauración de los reservorios de carbono azul (como los ecosistemas costeros), las vías de desarrollo sostenible no están progresando lo suficiente como para alcanzar los objetivos de cero emisiones netas para mediados del siglo XXI (*confianza alta*). {5.3}
- E.1.7** Las vías energéticas con bajas emisiones de carbono en las economías costeras son esenciales para el crecimiento y la estabilidad económicos locales y regionales sostenibles (*confianza media*). En el camino hacia la descarbonización, están surgiendo en el Mediterráneo combustibles y fuentes de energía alternativos, como los biocombustibles, los combustibles sintéticos, el hidrógeno y las baterías. La transición a un transporte marítimo más sostenible desde el punto de vista económico, social y medioambiental tendría como resultado unas emisiones de carbono por tonelada transportada relativamente inferiores a las del transporte terrestre y aéreo (*confianza baja*) {5.3.1}
- E.2 Sin medidas transformadoras en todos los sectores, sistemas y escalas, los riesgos del cambio climático se agravarán y no se alcanzarán los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU (*confianza alta*). Las autoridades locales, nacionales y regionales disponen de una combinación de instrumentos jurídicos, políticos y económicos, así como de estímulos conductuales, para promover vías de desarrollo sostenible eficaces y resilientes ante el clima en las zonas costeras mediterráneas. Identificar de manera adecuada las vulnerabilidades relacionadas con las actividades humanas y los efectos del cambio climático, evaluar las oportunidades de reducir los riesgos para las comunidades y los ecosistemas afectados, y adoptar medidas coherentes con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son elementos fundamentales para alcanzar estos objetivos (*confianza alta*). {5.3, 5.4}**
- E.2.1** La neutralidad de carbono para 2050 solo puede alcanzarse garantizando una mayor estabilidad política y económica y aplicando modelos de desarrollo circular y sostenible, especialmente en los países del sur y del este del Mediterráneo, con el fin de desvincular el consumo de energía del crecimiento económico (*confianza alta*). {5.2.2}
- E.2.2** Existe un potencial constante de mitigación y adaptación al cambio climático mediante la conservación y restauración efectivas de los ecosistemas de carbono azul, incluidas las praderas marinas, los humedales costeros, las marismas salinas y los ecosistemas terrestres costeros (incluidas las dunas costeras). La capacidad de secuestro de carbono de los humedales costeros es unas 10 veces superior que la de los ecosistemas terrestres, pero no están suficientemente protegidos (*confianza alta*). {5.2.2}
- E.2.3** La aplicación eficaz de la economía azul sostenible supone un poderoso medio para proteger y transformar las zonas marinas y costeras mediterráneas, fomentando los recursos para un desarrollo local, inclusivo, sostenible y resiliente (*confianza alta*). Garantizar el seguimiento y la

evaluación continuos de los ecosistemas costeros y sus valiosos servicios puede contribuir a la adopción de estrategias adaptativas dinámicas (*confianza media*). {5.2.2}

- E.2.4** El turismo costero es un fuerte motor económico y, como tal, tiene un papel clave en el fomento de vías de desarrollo sostenible, sobre todo al pasar de prácticas generalmente derrochadoras y de consumo excesivo a otras más circulares y sostenibles (*confianza media*). El turismo sostenible, que potencia a las comunidades locales y conserva los recursos naturales, está respaldado por organizaciones y programas internacionales. Los modelos de ecoturismo pueden usar herramientas políticas alternativas, como los impuestos ecológicos y los sistemas de etiquetado ecológico (*confianza alta*). Además, los efectos negativos de los cruceros turísticos sobre la calidad del aire pueden reducirse electrificando los puertos y controlando la emisión de contaminantes (*confianza media*). {5.3.1, 5.3.2}
- E.2.5** Entre las medidas para reducir la sobreexplotación de las poblaciones de peces y los consiguientes efectos negativos, especialmente para los pescadores artesanales, se incluyen su participación significativa en la cogestión del sector, la aplicación de las mejores prácticas para maximizar el valor de las capturas y el establecimiento de canales de distribución integrados verticalmente, en especial a escala local (*confianza alta*). {5.3.1}
- E.3 Las desigualdades sociales, el acceso a los servicios básicos y las desigualdades de género son cuestiones preocupantes en la región mediterránea y en su zona costera altamente urbanizada, ya que actúan como una barrera para la aplicación de vías de desarrollo sostenible (*confianza alta*) {5.4}**
- E.3.1** Las desigualdades sociales existentes en la cuenca mediterránea actúan como una barrera más para la adaptación al cambio climático y las vías de desarrollo sostenible. Un análisis minucioso de los efectos distributivos de las políticas, las medidas de adaptación y los programas de desarrollo es fundamental para evitar el riesgo de afectar negativamente a las rentas bajas (*confianza alta*). {5.4.1}
- E.3.2** Las infraestructuras sociales tienen un efecto positivo en la cohesión social, al garantizar la igualdad de acceso a los servicios básicos (como la asistencia sanitaria y la educación) en todas las ciudades y regiones. Sin embargo, las desigualdades existentes dentro de los países mediterráneos y entre ellos pueden socavar la cohesión social (*confianza alta*). {5.4.2}
- E.3.3** En los países mediterráneos donde la desigualdad de género es elevada, el desarrollo de vías transformadoras de adaptación costera mediante el empoderamiento de la participación de las mujeres en la toma de decisiones y en los programas de apoyo contribuye a la consecución del ODS 5: Igualdad de género (*confianza alta*). {5.4.4}



Marine warming and heat waves: since the 1980s sea surface warmed in the range from +0.29°C and +0.44°C per decade. Over the last two decades the frequency of marine heat waves increased by 40%. The mean sea surface temperature of the Mediterranean Sea is expected to increase by the end of the 21st century in the range 2.7°C to 3.8°C under the very high greenhouse gas emissions scenario.

Flash floods: Risks posed by flash floods are high in several Mediterranean coastal stretches. Without efficient adaptation, flash flood risks are expected to increase in relation to the increase in the frequency of heavy rainfalls and population density in flood prone coastal areas.

Population: The total population of Mediterranean countries in 2020 was about 540 million people, around one-third of them living in the coastal zone. Up to 20 million people could be affected by permanent displacement due to sea-level rise by 2100.

Coastal Floods: The frequency of an extreme sea level event that occurs one in a 100 year is likely to increase 65% by the end of the 21st century under the very high greenhouse gas emission scenario.

Aquaculture: More than 100 species (finfish, shellfish, crustaceans and algae) are currently cultivated in the Mediterranean.

Sea level rise: Mean sea level in the Mediterranean has risen at about 1.4 mm yr⁻¹ during the 20th century and has accelerated to about 2.8 mm yr⁻¹ in the last three decades. At the end of the 21st century, the Mediterranean mean sea level is projected to likely increase 0.6–1.0m relative to present under the very high greenhouse gas emission scenario.

Sea water acidification: Seawater acidification is projected to continue and will decrease between -0.25 and -0.46pH units in Mediterranean surface waters by the end of the century compared to pre-industrial era in very high emission scenarios.

Non-indigenous species: Over a thousand of non-indigenous species have been identified in the Mediterranean and along its coasts. Warming of the Mediterranean waters is creating increasingly suitable conditions for non-indigenous thermophilic species.

Coastal erosion: In the future the projected median value of shoreline retreat for the Mediterranean with respect to present is 65 m by 2100 under a very high emission scenario.

Wetland: Mediterranean coastal wetlands have experienced a substantial decline, losing approximately 50% of their area during the 20th century.

Plastic pollution: Plastics account for up to 82% of observed litter, 95–100% of total floating marine litter and more than 50% of seabed marine litter in the Mediterranean Sea. By 2040 plastic pollution is likely to double if annual plastic production continues to grow at a rate of 4% and plastic waste management is not radically improved.

Pollution is originated from numerous human activities, mainly land-based, such as industry, agriculture, urbanisation, and tourism. Future pollution levels along the Mediterranean coasts are expected to exhibit varying trends across regions and pollutants, depending on regulations, decreasing dependency, diminishing production and socioeconomic changes.

Aridity and droughts: Future reduced precipitation, associated with increased evapotranspiration will lead to droughts, drier soils, decline of runoff and of coastal freshwater supply.

Mass mortalities: observed mass mortalities in Mediterranean coastal waters have been partially attributed to marine heat waves and are expected to increase in the future.

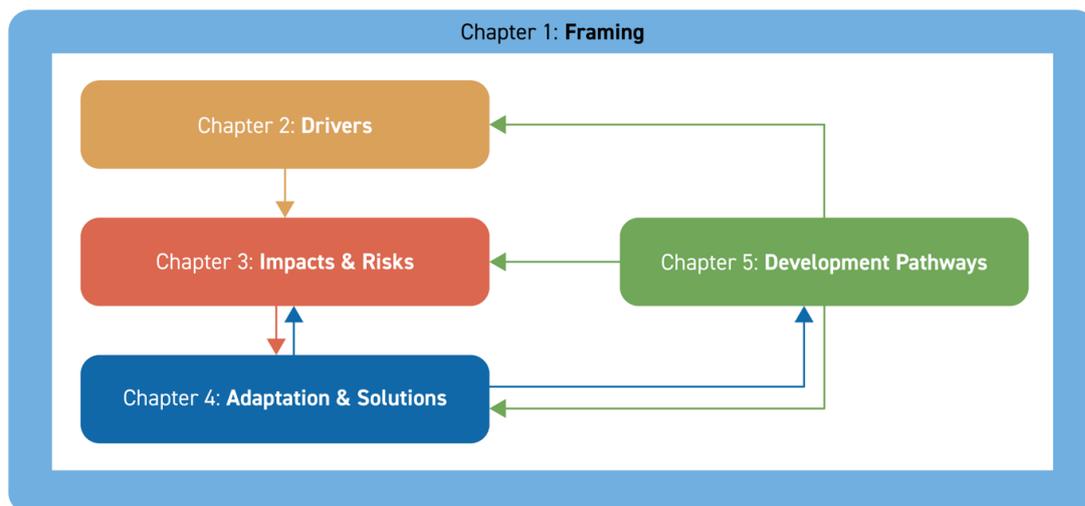
Gráfico SPM1 | La zona costera y los impulsores del cambio medioambiental y climático

Lista de correcciones acordadas durante la Consulta Plenaria (6 de noviembre de 2023) que se aplicarán en la revisión final y la corrección de estilo:

1. *Modificar el texto «Acidificación del agua del mar: se prevé que continúe la acidificación del agua del mar y que el pH cambie entre -0,25 y -0,46 unidades de pH en las aguas superficiales del Mediterráneo para finales de siglo en comparación con la era preindustrial en escenarios de emisiones muy altas»*
2. *Añádase el texto: Añadir texto: «Salinización de acuíferos: la infiltración de agua de mar en los acuíferos costeros afecta a gran parte de la costa mediterránea. En el futuro, la salinización de los acuíferos podría aumentar aún más en las zonas costeras afectadas por la subida relativa del nivel del mar»*

- Añadir gráfico: imágenes de a) las praderas marinas, b) las olas de calor marinas, c) la contaminación producida por los barcos (puertos)

Climate and environmental change, and impacts in the Mediterranean region



SUBJECT	FRAMING	DRIVERS	IMPACTS & RISKS	ADAPTATION & SOLUTIONS	DEVELOPMENT PATHWAYS
Climate & Geology	1.2	2.2	3.2; 3.3; 3.4; 3.5	4.2; 4.5	5.2; 5.3
Air temperature	1.2.1	2.2.1			
Precipitation		2.2.2	3.2.3; 3.3.5; 3.4.1	4.2.1	
Atmospheric circulation		2.2.3	3.2.4		
Cyclones		2.2.4	3.2.3		
Sea water temperature, salinity & acidification		2.2.5	3.2.5; 3.2.6; 3.3; 3.4; 3.5	4.2.5	
Surface water budget		2.2.6	3.2.5	4.2.4	
Sea level rise & (permanent) coastal submersion		2.2.7	3.2.2; 3.2.3; 3.4.1; 3.5.1; 3.5.2	4.2.2	
Natural & anthropic land subsidence		2.2.8	3.2.2; 3.2.3	4.2.3	
Geohazards		2.2.9	3.2.4	4.5.1	
Biology		2.3	3.2.7; 3.4.2	4.4	5.3
Non-indigenous species		2.3.1	3.2.7	4.4	
Species distribution		2.3.2	3.2.7; 3.3.3; 3.5.2		
Jellyfish blooms		2.3.3	3.2.7		
Pollution	1.2.2	2.4	3.2.6	4.3	5.3
Nutrients		2.4.1	3.2.6	4.3.1; 4.3.2; 4.3.3	
Trace metals		2.4.2	3.2.6	4.3.3	
Persistent organic pollutants (POP)		2.4.3	3.2.6	4.3.1; 4.3.2; 4.3.3; 4.3.4	
Plastics		2.4.4	3.2.6	4.3.4	
Emerging pollutants		2.4.5	3.2.6	4.3.2; 4.3.3	
Municipal waste				4.3.1	
Air pollution		2.4.6	3.2.6		
Economy & Society	1.2.3; 1.3	2.5	3.3; 3.4; 3.5	4.3	5.3; 5.4
Population growth	1.1.3	2.5.1	3.4.2		
Development trends	1.1.3	2.5.2	3.4.1		
Tourism & cruising		2.5.2.1	3.3.1		5.3.1.2
Maritime transport		2.5.2.1	3.3.1		
Oil & gas exploration and extraction		2.5.2.2	3.3.4		5.3.1.1
Sea water desalination		2.5.2.3	3.3.4		
Food security			3.3.2		
Fisheries & aquaculture		2.5.2.4	3.3.3		5.3.1.3
Science-policy interface	1.1.2			4.7	
Transformative pathways for development	1.3.2				5.3.3
Social equity and climate justice	1.4.4				5.4

Gráfico

SPM2 | Guía visual del contenido del informe

Lista de correcciones acordadas durante la Consulta Plenaria (6 de noviembre de 2023) que se aplicarán en la revisión final y la corrección de estilo:

- Cambiar el título: «Estructura y lógica del informe que muestra las referencias a las secciones del informe completo en las que se abordan las cuestiones indicadas».

5. *Aspecto visual: mejorar la presentación de la información para mejorar la legibilidad. Se ha acordado que los autores considerarán la posibilidad de ampliar el contenido del cuadro añadiendo breves descripciones del contenido de los capítulos. Sin embargo, la decisión final de llevar a cabo este cambio se reservará a ellos.*

		Observed	Expected	Comments
Climate drivers	Air temperature	▲	▲	¹ Trends and level of confidence depend on the type of drought (meteorological, agricultural, hydrological). ² Increase only in some areas of the north west coast. ³ Acidification means decrease pH.
	Water temperature	▲	▲	
	Land heat waves	▲	▲	
	Marine heat waves	▲	▲	
	Droughts ¹	▲	▲	
	Heavy rainfall ²	▲	▲	
	Sea level	▲	▲	
	pH of sea water ³	▼	▼	
	Sea level extremes	▲	▲	
	Sediment supply	▼	—	
Biological drivers	Non-indigenous species	▲	▲	
	Frequency of jellyfish blooms	▲	—	
Socio-economic	Coastal population ⁴	▲	▲	⁴ In the future steady in the north and increase in the south.
Pollution ⁹	Plastic	high	▲	⁵ Decreasing in the north, increasing in the south and East; the present trend is extended to the future with its north south contrast.
	Nutrients ⁵	—	▲	⁶ Spatial distribution depends on the type of emerging pollutant.
	Emerging pollutants ⁶	—	▲	⁷ Concentrations have increased in the past, but their release is decreasing in the European Union countries.
	Toxic metals ⁷	high	▼	⁸ High along some parts of the coast, around river mouths, harbour and industrial areas; decrease is the result of implemented regulations, expected to continue.
	Persistent organic pollutants ⁸	high	▼	⁹ Evolution according to present policies, with respect to other oceans and seas.

Confidence **Trends**

■ high ■ medium ■ low

▲ increase ▼ decrease — no assessment

Gráfico SPM3 | Factores de cambio y su evolución prevista en la zona costera mediterránea.

[Nota: el elemento visual está en proceso]

Lista de correcciones acordadas durante la Consulta Plenaria (6 de noviembre de 2023) que se aplicarán en la revisión final y la corrección de estilo:

6. *Añadir «impulsores» antes de «socioeconómicos de la contaminación»*

7. *Añadir los siguientes elementos a los «Factores socioeconómicos» (en relación con los apartados A.5.3 y A.5.6 de la SPM):*

Turismo: *Observado: aumento / Previsto: no evaluado (10) el aumento observado se ha producido en los países del sur del Mediterráneo*

Sobreexplotación de las poblaciones de peces: *Observada: aumento / Prevista: no evaluada*

CLIMATE AND ENVIRONMENTAL COASTAL RISKS IN THE MEDITERRANEAN & SDGs

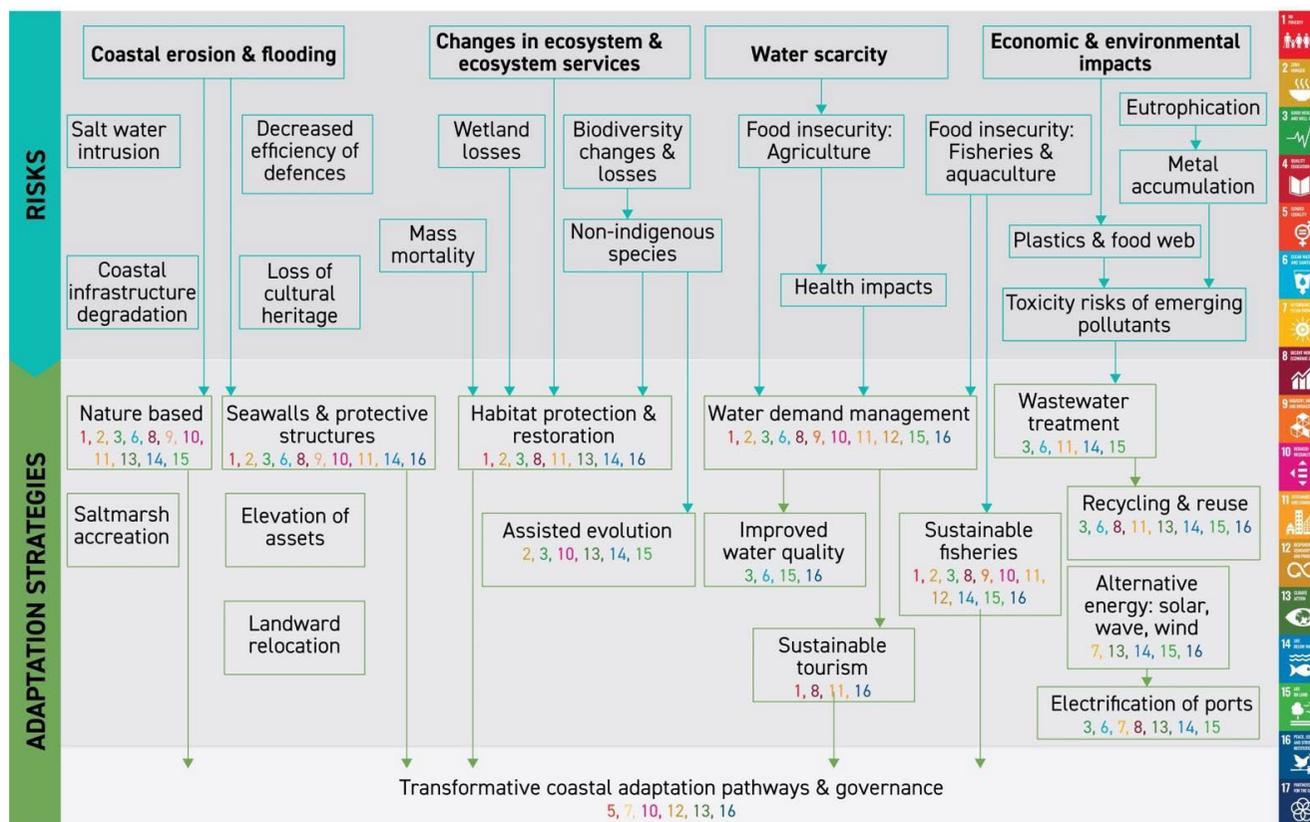


Gráfico SPM4 | Riesgos, adaptación y solución en la zona costera mediterránea y sus vínculos con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Lista de correcciones acordadas durante la Consulta Plenaria (6 de noviembre de 2023) que se aplicarán en la revisión final y la corrección de estilo:

- Sustituir «Cambios en los ecosistemas y los servicios ecosistémicos» por «Pérdidas en los ecosistemas y los servicios ecosistémicos»
- Reemplazar «Efectos económicos y medioambientales» por «Efectos económicos y medioambientales negativos»;
- Añadir los siguientes números a continuación: a) acreción de marismas: 6, 11, 13, 14, 15; b) reubicación hacia el interior: 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16; c) elevación de activos: 8, 9, 10, 11, 15, 16

Tabla SPM1. Contexto geográfico: Los países del norte del Mediterráneo (NMC) reúnen a doce países o entidades: AL, BA, CY, ES, FR, GR, HR, IT, MC, ME, MT y SI. Los países del sur y del este del Mediterráneo (SEMC) reúnen a diez países o entidades: DZ, EG, IL, LB, LY, MA, PS, SY, TN y TR. La región biogeográfica mediterránea comprende los territorios de la Unión de Grecia, Chipre y Malta, partes de los territorios de la Unión de España, Francia, Italia, Portugal y Croacia.

Código ISO2	País de la entidad	Regiones
AL	Albania	NMC
BA	Bosnia y Herzegovina	NMC
CY	Chipre	NMC
DZ	Argelia	SEMC
EG	Egipto	SEMC
ES	España	NMC
FR	Francia	NMC
GR	Grecia	NMC
HR	Croacia	NMC
IL	Israel	SEMC
IT	Italia	NMC
LB	Líbano	SEMC
LY	Libia	SEMC
MA	Marruecos	SEMC
MC	Mónaco	NMC
ME	Montenegro	NMC
MT	Malta	NMC

PS	Estado de Palestina	SEMC
SI	Eslovenia	NMC
SY	República Árabe Siria	SEMC
TN	Túnez	SEMC
TR	Türkiye	SEMC