



Cambio marino: costos y beneficios de las áreas marinas protegidas

2022

Cambio marino: costos y beneficios de las áreas marinas protegidas

Cita

The Nature Conservancy (2022). Cambio marino: costos y beneficios de las áreas marinas protegidas. Editores: McGowan J., Gammage S., Escovar-Fadul X., Weis S., Hansen A. y Garvey M. Arlington VA. (pp.36).

Diseño gráfico

Resource Media y Hoffman Design Group

Agradecimientos

Esta publicación se basa en análisis e informes encargados a Working Ant Consultancy Cambridge Ltd., escritos por A. Waldron, R. Heneghan, J. Steenbeek, M. Coll y K. Scherrer. También agradecemos a J. Sze y a R. E. Button por los análisis GIS y la ayuda con la creación de escenarios.

Agradecemos a las siguientes personas por sus minuciosas revisiones de los primeros borradores: Anthony Waldron, Joanna Smith, Elizabeth McLeod, Martha Rogers, Priya Shyamsundar, Eddie Game, Bradley Franklin, Freya Sargent, Kate Longley-Wood, Slav Gatchev, Rony Brodsky. Estamos particularmente agradecidos con Patricia Devaney, Misty Edgecomb y Allie Gardner por su ayuda en la edición y perfeccionamiento de este informe. También debemos agradecer a Freya Sargent por su gestión de proyectos dedicada y detallada.

Agradecemos especialmente a nuestros revisores expertos por sus valiosas aportaciones en borradores anteriores, entre otros: Camille Loth, Gerenta de Políticas, WWF-Iniciativa Mediterránea; David Meyers, Director Ejecutivo, Alianza Financiera para la Conservación; Enric Sala, Explorador Residente, National Geographic Society; Hugh Possingham, Universidad de Queensland; Louise Heaps, Líder, Economía Azul Sostenible (global), WWF; Pauli Merriman, Gerenta de Políticas de Prácticas Oceánicas Globales, WWF-International; y Pepe Clarke, Líder Global de Prácticas Oceánicas, WWF-International.

Patrocinadores como Becht Foundation, Oceans 5, TED Audacious Project y Jeff y Laurie Ubben hicieron posible esta investigación.

Portada: Paisaje submarino en el lugar de buceo Two Tree en Raja Ampat, Indonesia © Purwanto Nugroho/TNC Photo Contest 2019

Índice

INTRODUCCIÓN.....	5
ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS Y BENEFICIOS DE DIFERENTES ESCENARIOS DE PROTECCIÓN	9
Estimación de costos para las AMP	11
Costos de instauración	14
Costos de gestión.....	14
Costos de oportunidad	14
Estimación de los beneficios económicos de las AMP.....	15
Protección costera de los manglares.....	16
Turismo en arrecifes de coral	16
Pesquerías industriales y artesanales	16
HALLAZGOS Y ANÁLISIS.....	18
Resultados clave	18
Costos de instauración	19
Costos de gestión.....	20
Costos de oportunidad	22
Beneficios económicos de las pesquerías, la protección costera y el turismo	24
CONCLUSIONES	28
La necesidad de marcos de costos estandarizados.....	28
El papel central de la planificación espacial marina (PEM) inclusiva y la participación comunitaria.....	28
Mobilización de recursos en el CDB	28
Cómo esperamos que pueda servir esta obra	29
BIBLIOGRAFÍA	31
SIGLAS Y ABREVIATURAS.....	36

Introducción



Introducción

Frente a décadas de pérdida de biodiversidad inducida por el hombre y exacerbada por la crisis climática (Diaz et al. 2019; IPCC 2022), el Marco Mundial de la Diversidad Biológica («el Marco») del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) exige objetivos audaces para 2030 y un plan de transformación para ver a la humanidad vivir en armonía con la naturaleza para 2050^{1,2}. Un hito fundamental para realizar el Marco es el Objetivo 30x30: una campaña para catalizar la acción colectiva para conservar al menos el 30 % de la tierra, del agua dulce y de los océanos de la Tierra para 2030.³ La conservación basada en áreas es un mecanismo principal para lograr estas metas e incluye áreas terrestres y marinas protegidas (AMP) reconocidas a nivel nacional y «otras medidas efectivas de conservación basadas en áreas» (O MEC), un mecanismo de políticas recientemente definido que reconoce áreas administradas localmente que sustentan la biodiversidad fuera de las protecciones formales⁴ (Gurney et al. 2021). Con los más de 100 países⁵ firmantes del Objetivo 30x30, se está generando un impulso para ampliar la conservación basada en áreas a nivel mundial. Algunos países ya están incorporando esta ambiciosa agenda en sus propias políticas internas con su compromiso de

conservar el 30 % de sus territorios nacionales para fines de la década.⁶

Un obstáculo conocido para lograr estas ambiciosas metas de conservación es la financiación prolongada y suficiente (Deutz et al. 2020). Investigaciones recientes estiman que alcanzar los objetivos mundiales de biodiversidad requerirá alrededor de 300 000-967 000 millones de dólares estadounidenses (MUSD) anuales (Brander et al. 2020), mientras que el flujo mundial anual total de fondos para la protección de la biodiversidad se estima en tan solo 124 000-143 000 MUSD⁷ (Deutz et al. 2020). Además, las cargas de deuda históricamente altas, exacerbadas por la pandemia de COVID-19 y la recesión económica actual (Bulow, et al. 2020), complican aún más los flujos de financiación para la conservación de la biodiversidad. Cuando los países priorizan la conservación de los océanos y las estrategias de economía azul, buscan movilizar recursos de una variedad de fuentes nacionales e internacionales (McCrea-Strub et al. 2011; Bohorquez et al. 2022). Por lo tanto, la eficacia de la financiación, planificación, implementación y gestión del medio ambiente marino requiere evaluaciones económicas de los costos y beneficios de la gestión basada en áreas (Hoagland, Kaoru and Broadus 1995; Sanchirico, Cochran and Emerson 2002).

1 Marco posterior a 2020 del CDB 2021. <https://www.cbd.int/conferences/post2020>

2 UICN posterior a 2020. https://www.iucn.org/sites/default/files/2022-07/iucn-issues-brief_post2020_jul22.pdf

3 Campaña por la Naturaleza. <https://www.campaignfornature.org/news/category/30x30>

4 «Otras medidas efectivas de conservación basadas en áreas» (O MEC) son una alternativa a las áreas protegidas tradicionales, ya que pueden incluir cualquier área definida geográficamente que tenga una estructura de gestión y pueda demostrar un impacto positivo a largo plazo en la biodiversidad (UICN 2019). CDB 2018, decisión 14/8 sobre áreas protegidas y O MEC. <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-14/cop-14-dec-08-es.pdf>

5 Este número incluye a miembros de Global Ocean Alliance, la Coalición de Alta Ambición por la Naturaleza y las Personas y del Panel de Alto Nivel para una Economía Oceánica Sostenible.

6 Consultar <https://www.gov.uk/government/publications/g7-climate-and-environment-ministers-meeting-may-2021-communique/g7-climate-and-environment-ministers-communique-london-21-may-2021#environment>

7 Deutz et al., 2020 - Fig 1. Estimaciones de financiación de la conservación de la biodiversidad mundial para 2019. Las fuentes de financiación abarcan los presupuestos nacionales y las políticas impositivas (-57 %), la infraestructura natural (-20 %), las compensaciones por pérdida de diversidad biológica (-6 %), la ayuda oficial al desarrollo (-5 %), las cadenas de suministro sostenibles (-5 %), los productos financieros verdes (4 %), la filantropía y las organizaciones sin fines de lucro (2 %), las soluciones basadas en la naturaleza y los mercados de carbono (1 %).



Mariko Wallen y Louis Godfrey cosechan algas en su granja en Placencia, Belice. © Randy Olson

Durante las últimas décadas, las investigaciones han sintetizado y estimado los costos de instaurar (por ejemplo, McCrea-Strub et al. 2011), gestionar y aplicar las AMP (Figura 1, Ban et al. 2011; Davis et al. 2015; Sala et al. 2016) (consultar la Figura 1) a escala local y mundial (por ejemplo, Balmford et al. 2004; Cullis-Suzuki and Pauly 2010). Los investigadores han utilizado encuestas para examinar los ingresos necesarios para que las AMP alcancen los objetivos de gestión (Gravestock, Roberts, and Bailey 2008); y modelos bioeconómicos para comprender el valor económico de las AMP (Sala et al. 2013; C. White et al. 2008), los beneficios y los costos de oportunidad de las AMP para las economías pesqueras (R. Sumaila et al. 2007; U. R. Sumaila et al. 2015), y la economía política (Smith et al. 2010) y las compensaciones asociadas con las AMP para diferentes sectores o comunidades (por ejemplo Davies et al. 2018; Sala et al. 2021). A pesar de estos avances en las investigaciones, la información sobre costos rara vez se hace pública y los informes son incongruentes y no están estandarizados de manera transversal en los contextos y geografías (Iacona et al. 2018; T. White et al. 2022). Además, los costos y posibles beneficios de la ampliación basada en áreas es un tema que ha recibido poca atención a escalas relevantes para las decisiones nacionales y los compromisos de políticas (Gravestock, Roberts, and Bailey 2008; Davis et al. 2019; Brander et al. 2020).

Sobre la base del trabajo fundacional de Balmford et al. 2004, dos documentos recientes que abordan los costos globales son Brander et al. 2020 and Waldron et al. 2020. Brander et al. 2020 estimó los costos y beneficios globales de las AMP con vedas para evaluar el argumento económico para la ampliación. Waldron et al. 2020 evaluó los costos, beneficios e implicaciones económicas de proteger el 30 % del planeta. Waldron et al. 2020 descubrió que una inversión anual promedio de 140 000 MUSD en áreas protegidas (marinas, terrestres y de agua dulce) hasta 2030 podría generar 250 000 MUSD de aumento en la producción económica anual y aproximadamente 350 000 MUSD anuales en servicios ecosistémicos mejorados en comparación con el statu quo. Estos hallazgos contribuyeron oportunamente a establecer un marco para las agendas de políticas de conservación mundiales desde la perspectiva de sus costos económicos y beneficios esperados. Al hacerlo, también activaron una discusión sobre la importancia de ser más explícitos sobre quién se beneficia y quién incurre en los costos de la conservación ampliada basada en áreas, elevando el papel fundamental de los Pueblos Indígenas y las comunidades locales,⁸ las OMEC y el conocimiento y manejo ecológico tradicional en el logro de esta agenda (Simmons et al. 2021; Dudley and Stolton 2022). Dado que los marcos de las OMEC son relativamente nuevos y aún están en proceso de registro e implementación, actualmente es difícil establecer sus costos y beneficios, pero es posible suponer que se dispondrá

de datos a medida que las OMEC contribuyan al Objetivo 30x30 (Estradivari et al. 2022). Por lo tanto, a los efectos de esta discusión, nos basamos únicamente en los mejores datos disponibles accesibles para las AMP.

Las estimaciones de costos y beneficios globales de la conservación de la biodiversidad y las AMP son importantes porque pueden informar a la comunidad global (por ejemplo, agencias de las Naciones Unidas, financiadores, sectores, comunidades, profesionales de la conservación, organizaciones no gubernamentales (ONG) y formuladores de políticas) sobre la magnitud de los recursos necesario para la conservación marina duradera y puede estimular la acción (Brander et al. 2020). Sin embargo, los gobiernos también necesitan estimaciones a nivel país de los costos y beneficios de la protección marina para evaluar y buscar la financiación adecuada. The Nature Conservancy ha desarrollado una serie de mecanismos diversos de financiación para ayudar a los países a lograr sus agendas de conservación marina.⁹ A través de este trabajo, se hizo evidente que tener estimaciones plausibles para un conjunto de costos y beneficios de la conservación basada en áreas del 30 % es fundamental para negociar y estructurar soluciones financieras sostenibles. Para generar flujos de efectivo suficientes hacia estrategias de conservación prolongada, es importante que en las primeras etapas de negociación haya una opinión informada sobre la viabilidad económica de los objetivos de conservación basados en áreas. Esto redundará en la aceptación de los ministerios intersectoriales y de las partes interesadas y comunidades afectadas quienes participarán en los procesos posteriores de planificación espacial marina (PEM) nacionales o infranacionales basados en lugares específicos.

Para ampliar y profundizar los estudios anteriores sobre el costo de las AMP, llenar los vacíos de conocimiento y apoyar a los responsables de políticas, profesionales y financiadores a mejorar la comprensión sobre las posibles implicaciones financieras de establecer compromisos ambiciosos de protección de los océanos, The Nature Conservancy convocó a economistas, especialistas en finanzas, científicos y expertos en PEM para adaptar el marco global de costos y beneficios desarrollado por Waldron et al. 2020. En un ejercicio exploratorio rápido, modelamos escenarios para asignar diversos niveles de protección en la creación de nuevas AMP y en el fortalecimiento de las AMP existentes y utilizamos las predicciones de las condiciones futuras de los ecosistemas oceánicos para obtener estimaciones generales de los posibles costos y beneficios de proteger un 30 % de las aguas marinas de cada país (Waldron et al. In preparation). Aplicamos este método a un subconjunto de 64 países identificados en nuestra estrategia llamada Bonos Azules para la Conservación

8 Carta abierta a los autores principales de «Proteger 30 % del planeta para la naturaleza: costos, beneficios e implicaciones» (en inglés). <https://openlettertowaldronetal.wordpress.com/>

9 Bonos Azules para la Conservación Oceánica de TNC. <https://www.nature.org/es-us/que-hacemos/nuestra-vision/perspectivas/bonos-azules-plan-audaz-para-salvar-mares-del-mundo/>



Fauna marina nada alrededor de un arrecife de coral de aguas poco profundas. © Lorenzo Mittiga/TNC Photo Contest 2019

Oceánica.¹⁰ Estos son países geográficamente representativos, lo que garantiza que el análisis refleje de mejor manera los costos y beneficios probables de las AMP en países emplazados en regiones templadas y tropicales, de ingresos bajos y altos, y que dependen en gran medida de la pesca o del turismo. Usamos datos existentes sobre costos y beneficios de las AMP que están bien establecidos y no presentan resultados integrales sobre todo el conjunto de consideraciones que deben incorporarse en estas conversaciones con partes interesadas.

El objetivo de este análisis fue desarrollar un método aplicado que orientara la estrategia de TNC de Bonos Azules para la Conservación Oceánica. Compartimos aquí nuestros hallazgos en apoyo del Marco Mundial de la Diversidad Biológica del CDB y del Objetivo 30x30. Este análisis es específicamente relevante para los países interesados en aplicar compromisos de protección marina del 30 % a nivel nacional. Resumimos nuestros hallazgos en función de los grupos de ingresos y del área requerida para cumplir con las metas de cobertura del 30 %. Las estimaciones proporcionadas son un punto de

partida de los esfuerzos iniciales para desarrollar estrategias de movilización de recursos que ayuden a mejorar la protección y gestión de los océanos. También se pueden utilizar para identificar y negociar una combinación de recursos para conseguir financiación externa (McCrea-Strub et al. 2011;2019; 2020; Deutz et al. 2020; Jänes et al.; Roth et al.; Sumaila et al. 2021). Los hallazgos subrayan la importancia de desarrollar marcos de costos y datos armonizados y brindar acceso a estos datos para países y gobiernos que buscan aumentar la protección marina o movilizar recursos para compromisos mundiales de protección de la biodiversidad. También enfatizamos que todos los métodos de estimación de costos de conservación y la distribución de sus impactos y beneficios (Balmford and Whitten 2003) deben seguir perfeccionándose a través de procesos de PEM inclusivos que permitan situar áreas de protección y mejorar los sistemas de gestión (Woodhouse et al. 2015; Flannery et al. 2016; Narayan et al. 2016; Allison et al. 2020; Cisneros-Montemayor et al. 2020; Kockel et al. 2020; Vierros et al. 2020).

¹⁰ La estrategia de TNC de Bonos Azules para la Conservación Oceánica libera fondos para la protección prolongada de los océanos mediante la refinanciación de la deuda soberana, lo que puede reducir la deuda pendiente de un país, reducir las tasas de interés y prolongar los plazos de pago (McGowan et al. 2020). La conversión de la deuda genera ahorros para el gobierno que, a su vez, se aplican a la creación de un plan espacial marino, proporciona financiación de subvenciones y puede dotar un fondo de conservación para apoyar la conservación local de los océanos para proteger, gestionar y restituir la biodiversidad marina, conservar especies importantes y hábitats que brindan servicios ecosistémicos como los manglares y los arrecifes de coral. TNC puede: 1) ejecutar y estructurar la conversión de la deuda; 2) establecer el fondo de conservación, y 3) ofrecer su experiencia científica, técnica y en planificación. Esto, con el fin de apoyar a los gobiernos en el diseño y facilitación de procesos participativos de PMA con la participación activa de partes interesadas y titulares de derechos para ampliar las protecciones marinas e identificar áreas para la actividad económica sostenible. Consultar los materiales complementarios (en inglés), <https://www.nature.org/en-us/what-we-do/our-insights/perspectives/marine-protected-areas-global-biodiversity-framework/> para obtener más información sobre estos países.

Estimación de los costos y beneficios de diferentes escenarios de protección



Pescadores de caballa en las Seychelles que pescan a lo largo de la costa con botes pequeños y redes de cerco atrapan peces en aguas poco profundas y arrastran la pesca hasta la arena. © Jason Houston

Estimación de los costos y beneficios de diferentes escenarios de protección










La metodología y los análisis actualizan trabajos previos de Waldron et al. (2020), en los cuales se basan. Se puede encontrar información adicional sobre la metodología en los [materiales complementarios](#), que detallan por completo las estimaciones de costos y beneficios disponibles en (Waldron et al. In preparation).

Se crearon tres escenarios a partir de los cuales modelar la ampliación de áreas protegidas para un solo país hasta un 30 %. Se suponen dos niveles de protección (protección alta: usos no extractivos; protección media: usos sostenibles) y se aplican diferentes tratamientos a las AMP existentes (Cuadro 1). Estas reglas se reflejan en los nombres de los escenarios: «protección alta», «protección mixta» y «protección alta-mixta» (consultar el Cuadro 1 para ver las descripciones de las reglas). Estos escenarios se comparan con un solo escenario de referencia que se utiliza como base de la red de AMP existentes a partir de la cual se cuantifica el impacto de una ampliación de 30 % (“World Database on Protected Areas (WDPA)” 2021). Reconocemos que no toda la conservación futura basada en áreas será en la forma de AMP. Las OMEC, las áreas comunitarias y las áreas marinas gestionadas localmente (AMGL) harán importantes aportes en pos de los objetivos basados en áreas. Para simplificar, usaremos el término AMP de manera incluyente y supondremos que comprende las formas alternativas de conservación basadas en áreas con niveles de protección equivalentes medios y altos (Gurney et al. 2021).



Pez payaso espinoso fotografiado en las aguas de la isla Kofiau, islas Raja Ampat, provincia de Papúa Occidental, Indonesia © Jeff Yonover

TABLA 1. ESCENARIOS Y DESCRIPCIONES PARA LAS METAS DE AMP AL 30 %. *Reseña de los escenarios desarrollados para el modelo, que incluye el tratamiento de las AMP existentes, las reglas de asignación en todos los dominios oceánicos (zona costera y zona oceánica) para alcanzar el objetivo de protección del 30 % y la metodología para estimar los costos y beneficios de establecimiento, gestión y oportunidad para las pesquerías industriales y artesanales con los métodos de pronóstico de los modelos de ecosistemas oceánicos¹¹ Hay un escenario de partida («referencia»), así como tres escenarios creados («protección alta», «protección mixta» y «protección alta-mixta») para modelar una ampliación de 30 % para cada uno de los 64 países del análisis. Las descripciones se relacionan con las AMP existentes y con el porcentaje de protección alta y protección media entendido como ampliación del AMP costera y oceánica que contribuye al objetivo de protección de 30 %.¹²*

ESCENARIOS				
	0. REFERENCIA	1. PROTECCIÓN ALTA	2. PROTECCIÓN MIXTA	3. PROTECCIÓN ALTA-MIXTA
AMP EXISTENTES	Protección alta Las AMP se mantienen sin cambios. Otras AMP pasan a Protección Media. Toda la protección se supone suficientemente financiada	Todas las AMP se actualizan a Protección Alta.	Todas las AMP mantienen su estado original.	Todas las AMP oceánicas existentes se actualizan a Protección Alta. Otras AMP mantienen su estado original.
AMPLIACIÓN DE AMP COSTERA QUE CONTRIBUYE AL OBJETIVO DE PROTECCIÓN DE 30 %	N.A.	Todo Protección Alta 	Mitad Protección Alta  Mitad Protección Media 	Mitad Protección Alta  Mitad Protección Media 
AMPLIACIÓN DE AMP OCEÁNICA QUE CONTRIBUYE AL OBJETIVO DE PROTECCIÓN DE 30 %	N.A.	Todo Protección Alta 	Mitad Protección Alta  Mitad Protección Media 	Todo Protección Alta 
COSTOS DE INSTAURACIÓN DE LA AMPLIACIÓN DE LAS AMP	N.A.	Derivados de Ban et al. (2011) y Binet et al. (2015) y basados en un conjunto de datos confidenciales de los requisitos de financiación de las AMP recopilados por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo de entre gobiernos de todo el mundo		
COSTOS DE GESTIÓN DE LAS AMP	Se supone financiación suficiente para las AMP existentes	Se aplicaron diferentes modelos de costos a los dominios costero y oceánico de acuerdo con las siguientes variaciones de la zona costera: i) la distancia media más allá del límite de 12 nm en los datos empíricos utilizados para generar el algoritmo para calcular los costos del área costera; ii) 50 km desde la costa, que es de mayor tamaño que la opción i, pero se basa en una definición amplia de cuan lejos pueden viajar los barcos de pesca artesanal o de pequeña escala, y iii) un área costera de menor tamaño y un área oceánica de mayor tamaño que la opción i.		
COSTOS DE OPORTUNIDAD Y BENEFICIOS	Todos los escenarios se pronosticaron de acuerdo con tres combinaciones de supuestos de trayectorias socioeconómicas compartidas (SSP) y trayectorias de concentración representativas (RCP) de pronóstico climático: i) OPTIMISTA: SSP 1 + RCP 2.6 Supone una pesca sostenible con un cambio nominal en el esfuerzo de pesca y el pronóstico del clima que se mantiene alrededor de 2 °C ii) MODERADO: SSP 3 + RCP 7.0 Supone un mayor esfuerzo de pesca con importantes dificultades para la mitigación climática y un bajo avance tecnológico iii) PESIMISTA: SSP 5 + RCP 8.5 Supone que el esfuerzo de pesca se ve afectado de manera diversa por la disminución de la demanda, el alto avance tecnológico y la mala gestión			

¹¹ Trayectorias socioeconómicas compartidas (SSP, por su sigla en inglés) y trayectorias de concentración representativas (RCP, por su sigla en inglés) utilizadas en los pronósticos climáticos de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/AR5_WG3_glossary_ES.pdf

¹² Descripción detallada de los escenarios: El escenario de referencia no tiene ninguna ampliación de AMP: Las AMP de protección alta se mantienen sin cambios, mientras que las otras AMP pasan a protección media. Toda protección se supone suficientemente financiada. En el escenario de «protección alta», todas las AMP existentes se actualizan a protección alta y se supone como protección alta el 100 % de la ampliación costera, así como el 100 % de la ampliación oceánica. En el escenario de «protección mixta», todas las AMP existentes mantienen su estado de protección original, mientras que tienen un 50 % de ampliación costera como protección alta y un 50 % de ampliación costera como protección media, además de un 50 % de ampliación oceánica como protección alta y un 50 % de ampliación oceánica como protección media. En el escenario de «protección alta-mixta», todas las AMP oceánicas existentes se actualizan a protección alta y otras se mantienen en su estado original, mientras que tienen un 50 % de ampliación costera como protección alta y un 50 % de ampliación costera como protección media, además de un 100 % de ampliación oceánica como protección alta. Consultar los [materiales complementarios](#) para obtener más información sobre los escenarios.

Estos escenarios se aplicaron a un subconjunto de 64 países seleccionados en función de las condiciones favorables identificadas en la estrategia de TNC de Bonos Azules para la Conservación Oceánica. Esas condiciones favorables incluyen la relación entre la deuda y el PIB, el interés político en los compromisos oceánicos 30x30 o el potencial para movilizar financiación (consultar los [materiales complementarios](#)).¹³

Los modelos de costos fueron parametrizados utilizando un conjunto de datos confidenciales generado y mantenido por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).¹⁴ La naturaleza confidencial del conjunto de datos restringe nuestra capacidad de divulgar públicamente los hallazgos íntegros, por lo que los datos están anonimizados y resumidos para su revisión pública. Esto no obsta para que compartamos hallazgos en conversaciones bilaterales con los países específicos cuya información ha sido analizada. Organizamos y anonimizamos los datos de costos y beneficios por grupo de ingresos del país para agregar economías

similares; proporcionamos escalas para ingresos bajos, medios bajos, medios altos y altos según la categorización de grupos de ingresos del Banco Mundial. Es importante señalar que nuestro conjunto de países se inclina fuertemente hacia los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo (PEID) porque nuestro objetivo es garantizar la posibilidad de aplicar nuestros mecanismos de deuda sostenible.

ESTIMACIÓN DE COSTOS PARA LAS AMP

Para comprender los costos anuales promedio de establecer y mantener escenarios para un sistema de AMP del 30 % (Cuadro 1),¹⁵ consideramos tres categorías de costos: costos de instauración, costos de gestión y costos de oportunidad. Para permitir su comparación, los costos se estiman en dólares estadounidenses de 2015 para que los datos del PNUD puedan aplicarse de manera uniforme en todos los países del modelo (Waldron et al. In preparation).

¹³ No todos los países cumplieron todas las condiciones. Las condiciones pueden cambiar. La inclusión en la lista no significa que sea posible la reestructuración de la deuda soberana.

¹⁴ Los datos fueron recopilados por el PNUD sobre la base de que se mantendrían confidenciales. Son estimaciones proporcionadas por los gobiernos y sus agencias sobre el nivel óptimo de presupuesto para sus sistemas nacionales de AMP (a diferencia del nivel actual de presupuesto). La mayoría de estas estimaciones provienen de la herramienta Financial Score Card (<https://digital.library.unt.edu/ark:/67531/metadc226724/m1/1/>) que los países envían al PNUD, donde los gobiernos o sus agencias calculan sus propias estimaciones, que luego pasan por una revisión de validación como parte de una evaluación formal y estandarizada de sus necesidades de financiación para las AMP. Una parte menor de los datos provino de informes individuales de gobiernos y agencias que no forman parte de las entregas para la herramienta (ver más detalles en Waldron et al. 2020).

¹⁵ Las estimaciones de costos permiten mejorar la financiación de las AMP existentes (escenario de «referencia»), dado que muchas de ellas están infrafinanciadas y por ello los costos totales incluyen aumentos de presupuesto para las AMP existentes a fin de garantizar la posibilidad de lograr su protección óptima, además de instaurar nuevas AMP con recursos suficientes.



Durante una inmersión libre, un fotógrafo tomó esta imagen de una mantarraya que pasaba por encima, acompañada por un séquito de juveniles de jureles dorados, en el arrecife de Ningaloo en Australia Occidental. © Jake Wilton/TNC Photo Contest 2022

Tipología de los costos asociados a las AMP

COSTOS DE INSTAURACIÓN

Costos puntuales o recurrentes asociados con la planificación para la ubicación de las AMP, los niveles de protección y la publicación de presupuestos.



Administrativos

Personal y remuneración | Formación | Gastos generales o adquisiciones de oficina



Planificación

Talleres de partes interesadas y de participación comunitaria | Ciencia e investigación | Comunicaciones y divulgación | Desarrollo del marco legal | Desarrollo del plan de gestión



Compensación

Actividades alternativas de generación de ingresos
Compras y compensación a corto plazo



Operaciones

Combustible | Divulgación y educación | Gastos de capital como vehículos, naves y mantenimiento de infraestructura | Restauración, recuperación o mantenimiento ecológicos



Administrativos

Personal y remuneración | Formación | Gastos generales



Cumplimiento y aplicación

Fletamento o compra de naves de aplicación (barcos o aeronaves) | Sistemas legales: investigaciones, honorarios y procesamientos



Ciencia e investigación

Monitoreo | Actividades de investigación

COSTOS DE GESTIÓN

Costos fijos y variables, recurrentes anuales o puntuales de la gestión posterior a la implementación y de actividades del día a día.

COSTOS DE OPORTUNIDAD

Oportunidad perdida como consecuencia de las intervenciones de conservación; a menudo se mide por la reducción de rentas y/o pérdida de ingresos de industrias o negocios como resultado de la instauración de una AMP. Los costos de oportunidad también pueden considerar la interrupción de los medios de subsistencia y pérdidas menos cuantificables en las tradiciones y la cultura.



Pérdidas de generación de ingresos directos



Oportunidades perdidas para la creación de empleo



Pérdidas en la tradición y la cultura



Desplazamiento multigeneracional de medios de subsistencia

FIGURA 1: GAMA DE POSIBLES COSTOS ASOCIADOS CON EL AUMENTO DE LA PROTECCIÓN MARINA

Tipología de los beneficios asociados a las AMP

BENEFICIOS PARA LOS ECOSISTEMAS

Beneficios indirectos que sustentan el funcionamiento y los servicios de los ecosistemas, contribuyen a la supervivencia de las especies y fomentan la biodiversidad y la resiliencia a los impactos del cambio climático. Estos suelen ser beneficios no monetarios.



Persistencia y supervivencia de especies



Mejora de la condición ecológica de los hábitat

Arrecifes de coral | manglares | algas marinas y pastos marinos



Refugio climático para especies bajo el cambio climático

Ecosistemas que proporcionan un hábitat menos hostil para especies clave bajo condiciones de calentamiento climático

BENEFICIOS PARA LAS PERSONAS Y LAS COMUNIDADES

Beneficios directos e indirectos para las personas a través de su consumo y transformación de bienes y servicios ecosistémicos que proporcionan medios de vida y aseguran el bienestar.



Protección contra desastres naturales como tormentas, aumento del nivel del mar y erosión costera y tsunamis



Almacenamiento de carbono en manglares, pastos marinos, algas marinas y sedimentos como soluciones climáticas naturales



Seguridad alimentaria y nutrición



Preservación de los valores culturales y los medios de subsistencia relacionados con el océano

BENEFICIOS PARA LAS INDUSTRIAS

Beneficios directos de los ingresos relacionados con la economía azul mejorados por las AMP o beneficios indirectos de la reducción o prevención de pérdidas de infraestructura por tormentas y eventos climáticos adversos.



Turismo

Ingresos de hoteles y restaurantes, pesca recreativa, buceo, esnórquel y paseos en bote



Ingresos de la pesca

Ingresos por venta de pescado comercial



Empleo y comercio de sectores conexos

Empleos en turismo, acuicultura y pesca



Reducción de pérdidas en edificios de aguas grises e infraestructura

Reducción de costos del sector público y privado de reparación de puentes, caminos y edificios, agua y saneamiento

FIGURA 2: GAMA DE POSIBLES BENEFICIOS ASOCIADOS CON EL AUMENTO DE LA PROTECCIÓN MARINA ¹⁶

¹⁶ No todos los costos y beneficios incluidos en la Figura 1 y la Figura 2 pudieron ser considerados en este análisis. Describimos en cada apartado a continuación el subconjunto de costos y beneficios que nos fue posible estimar.

Costos de instauración

Los costos de instauración son los gastos necesarios para crear las AMP en aguas nacionales. Son costos puntuales o recurrentes e incluyen administración, planificación y posibles esquemas de compensación (Figura 1; McCrea-Strub et al. 2011; Davis et al. 2019). Los costos de instauración varían según el número, la ubicación y el tamaño de las AMP creadas, así como la duración de los periodos de establecimiento (en la práctica, pueden ser años a décadas de planificación (por ejemplo, Jumin et al. 2018; UNESCO 2021).

Basamos nuestras estimaciones de los costos de instauración en los cálculos existentes de Binet, et al. (2015) and Ban et al. (2011) y calculamos un costo de instauración medio para los grupos de ingresos. Todos los costos considerados para calcular los costos de instauración están representados en la Figura 1. Proporcionamos una estimación alta (a un 5 % de interés, suponiendo que estos costos puedan pagarse mediante préstamos), amortizada en 30 años, y una estimación baja (a un 0 % de interés) para cada uno. También proporcionamos estimaciones a partir de nuestra propia experiencia en la elaboración de presupuestos para procesos de PEM inclusivos que garantizan la participación y las aportaciones de las partes interesadas.

Costos de gestión

Los costos de gestión pueden considerarse como aquellos costos fijos, variables, puntuales o continuos asociados con la administración y la aplicación de las AMP en el tiempo. Puede incluir operaciones y gastos de capital, administración, marcos de cumplimiento, compensación potencial o subsidios continuos y ciencia e investigación para monitoreo (Figure 1; Balmford et al. 2004; Ban et al. 2011). Debido a que los costos de gestión para las áreas costeras (AMP costeras) y para las áreas oceánicas (AMP más allá de las 12 millas náuticas; consultar el Cuadro 1 para ver la sensibilidad a este supuesto) son diferentes, aplicamos diferentes criterios de modelación de costos para las AMP en cada dominio¹⁷ (Waldron et al. 2020). Todos los costos considerados para calcular los costos de gestión están representados en la Figura 1.

En cada escenario modelamos un banda de costos de gestión anuales y probamos la sensibilidad a dos parámetros de los algoritmos de estimación de costos: 1) la definición de costero en oposición a oceánico (como se definen en el Cuadro 1), y 2) la diferencia de costos cuando hay zonas mixtas presentes en la red (una combinación de niveles de protección altos y medios). Este diferencial de costos obedece a la necesidad adicional de monitorear y aplicar las AMP que permiten la pesca frente a las que no la permiten. Se utilizaron tres diferenciales de costos

basados en Ban et al. (2011). Por consiguiente, cada uno de nuestros escenarios tenía una escala de nueve estimaciones de costos de gestión diferentes: tres para el parámetro costero/oceánico multiplicado por tres para el parámetro de costo de uso mixto.

Para el cálculo de costos del área costera, utilizamos un modelo estadístico predictivo que refleja los costos de gestionar áreas marinas con actividades económicas costeras como las pesca artesanal y el turismo, junto con la correspondiente necesidad de personal, embarcaciones y alojamiento, si es necesario (Waldron et al. 2020). Estos datos empíricos provienen de presupuestos de gestión de 30 países en la base de datos mundial¹⁸ y de otras fuentes (Waldron et al. In preparation). La mayoría de los datos empíricos sobre los presupuestos óptimos para los sistemas nacionales de AMP mencionados anteriormente datan de un periodo (principalmente de mediados a fines de la década de 2010) cuando los sistemas nacionales estaban ubicados en zonas que se definirían como «costeras» en este estudio. El modelo estadístico realizó predicciones con ~90 % de precisión (es decir, se explicó ~90 % de la variación), lo que da confianza en su aptitud para la aplicación de la conservación, siendo los principales predictores el tamaño del área del sistema de AMP, la distancia desde la costa, el PIB costero, el esfuerzo de pesca informado y el nivel de visitas de turistas internacionales (en relación con la población nacional). La especificación completa del modelo está disponible en Waldron et al. (in preparation).

Los costos de gestión de las AMP oceánicas se centran principalmente en la pesca industrial o semi-industrial, mientras que la gestión de áreas costeras puede ser más costosa, puesto que a menudo incluye un control más exhaustivo del turismo y de otras actividades costeras a pequeña escala. Para el enfoque oceánico, analizamos la escasa literatura sobre los costos de gestión de AMP oceánicas, en particular para la aplicación pesquera en alta mar (Rowlands et al. 2019), además de analizar el costo de implementar sistemas de monitoreo a distancia como los sistemas de identificación automática (SIA) y el monitoreo electrónico remoto (REM, por su sigla en inglés).

Costos de oportunidad

En el contexto de los análisis de costos de áreas protegidas, Naidoo et al. 2006 definió los costos de oportunidad como las pérdidas esperadas en que incurren los sectores o las comunidades cuando se elimina, regula o restringe una actividad. En este proyecto, estamos utilizando esta definición de costos de oportunidad en relación con las nuevas AMP. En el ambiente marino, los costos de oportunidad a raíz de los

¹⁷ Estas variaciones en los dominios corresponden a tres límites de extensión del área de gestión costera que se define como: i) la distancia media más allá del límite de 12 nm en los datos empíricos utilizados para generar el algoritmo para calcular los costos del área costera; ii) 50 km desde la costa, que es de mayor tamaño que la opción i, pero se basa en una definición amplia de cuan lejos pueden viajar los barcos de pesca artesanal o de pequeña escala, y iii) un área costera de menor tamaño y un área oceánica de mayor tamaño que la opción i (consultar los [materiales complementarios](#) para ver todos los detalles).

¹⁸ Los datos fueron recopilados por el PNUD sobre la base de que se mantendrían confidenciales. Son estimaciones proporcionadas por los gobiernos y sus agencias sobre el nivel óptimo de presupuesto para sus sistemas nacionales de AMP (a diferencia del nivel actual de presupuesto). La mayoría de estas estimaciones provienen de la herramienta Financial Score Card (<https://digital.library.unt.edu/ark:/67531/metadc226724/m1/1/>) que los países envían al PNUD, donde los gobiernos o sus agencias calculan sus propios estimaciones, que luego pasan por una revisión de validación como parte de una evaluación formal y estandarizada de sus necesidades de financiación para las AMP. Una parte menor de los datos provino de informes individuales de gobiernos y agencias que no forman parte de las entregas para la herramienta (ver más detalles en Waldron et al. 2020).

cambios en la protección suelen ser la pérdida de ingresos resultante de la prohibición o limitación de la pesca dentro de un AMP (Ban and Klein 2009), pero pueden incluir otros usos del océano (Gissi, et al. 2018) e industrias como el turismo, la acuicultura, el transporte marítimo y la minería, por ejemplo. Es importante señalar que algunos costos de oportunidad pueden no ser monetarios e incluir valores culturales y sagrados relacionados con el acceso marino y el uso de recursos por parte de los pueblos y comunidades indígenas (Ban and Frid 2018). En este documento, todos los rituales culturales y sagrados que tienen lugar dentro de las AMP, como el reconocimiento de las estaciones, el culto y la orientación tradicional (Ban and Frid 2018; Buscher et al. 2021) se consideran compatibles con ambos niveles de protección.

Nuestras estimaciones de costos de oportunidad solo incluyen los impactos económicos a corto plazo y los ingresos perdidos tanto para la pesquería industrial como artesanal y no consideran otros costos de oportunidad (por ejemplo, el desarrollo perdido).

Según el hábitat y la especie, un beneficio documentado de las AMP para las pesquerías es que las poblaciones de peces se recuperan dentro de las AMP y se produce un desbordamiento (Roberts et al. 2001; Abesamis and Russ 2005; Kellner et al. 2008; Pérez-Ruzafa et al. 2008; Halpern et al. 2009; McCook et al. 2010). Sin embargo, una vez que comienza la aplicación legal, las AMP pueden generar una disminución inicial en el volumen de captura y en los ingresos si el AMP se superpone a los lugares de pesca y las pesquerías se desplazan o eliminan por completo. La evaluación de los posibles beneficios para las poblaciones de peces y, a su vez, para los sectores pesqueros en el tiempo es computacionalmente exigente y requiere vincular los posibles diseños de zonificación con los elementos del ciclo de vida de las poblaciones de especies, las actividades humanas y los modelos de ecosistemas dinámicos que pueden incorporar pronósticos climáticos (e.g., Metcalfe et al. 2015; Lam et al. 2016; Waldron et al. 2020). En este proyecto, para estimar los costos de oportunidad iniciales para las pesquerías en términos de biomasa y pérdidas de ingresos, junto con la manera en que estas tendencias cambian con el tiempo,¹⁹ aplicamos dos modelos de ecosistemas oceánicos (OEM, por su sigla en inglés): Bioeconomic Marine Trophic Size-Spectrum (BOATS, espectro de tamaño trófico marino bioeconómico) (Carozza et al., 2016) y EcoOcean (Coll et al. 2020).

Estos modelos tratan el esfuerzo de pesca con las siguientes suposiciones: en la implementación del AMP, los pescadores «siguen a los peces», lo que significa que se supone que la pesca será mayor donde la biomasa sea mayor. En la implementación del AMP, los pescadores dejan de pescar en las AMP de

protección alta y comienzan a pescar a niveles sostenibles en las AMP de protección media. En todos los casos, aunque ya no se permite que el esfuerzo de pesca cambie libremente, la cantidad de biomasa de peces capturable cambiará en todo el océano, dependiendo de las condiciones oceanográficas y la presión pesquera. Esto generará cambios en la captura que en última instancia seguirán las condiciones oceanográficas.

Para estimar los costos de oportunidad inmediatos y futuros, consideramos varias trayectorias para los factores que influyen en el cambio climático y la recuperación o el agotamiento de las pesquerías mundiales.²⁰ Los OEM están calibrados para reflejar el posible estado futuro del océano y sus usos. Para lograr esto, usamos tres combinaciones diferentes de: 1) trayectorias socioeconómicas compartidas (SSP, por su sigla en inglés) para examinar diferentes trayectorias para el sector pesquero (Coll et al. 2020; Maury et al. 2017; Riahi et al. 2017), y 2) trayectorias de concentración representativas (RCP, por su sigla en inglés) pronosticadas por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por su sigla en inglés)²¹ para examinar impactos climáticos proyectados en los ecosistemas oceánicos. Estos modelos se aplicaron a todos los escenarios, incluido el escenario de referencia para las comparaciones. Consultar los [materiales complementarios](#) para ver una explicación más detallada de estos supuestos.

ESTIMACIÓN DE LOS BENEFICIOS ECONÓMICOS DE LAS AMP

Gran parte de la literatura académica y de la evidencia para respaldar las AMP se enfoca generalmente en el aumento de los ingresos de la pesca a partir de la mejora de la captura como un beneficio principal de la conservación basada en áreas (Brander et al. 2020; Sala et al. 2021; Trégarot et al. 2020). Aproximadamente durante la última década, las posturas más recientes se centran en los beneficios o valores económicos proporcionados por los servicios ecosistémicos, como la protección costera, los servicios de regeneración de arrecifes y manglares para las pesquerías costeras, el carbono azul y el turismo, por nombrar algunos²². Estos servicios de regulación y suministro pueden brindar beneficios monetarios y no monetarios a las comunidades y economías locales.

Medir los beneficios económicos totales que pueden derivarse de las AMP es una tarea importante a cualquier escala. Se están desarrollando y perfeccionando los marcos, pero aún quedan brechas de conocimiento, especialmente para las AMP en aguas pelágicas, para la valoración integral de los servicios ecosistémicos marinos y costeros y para la economía de las pesquerías con poca información. De este modo, enfocamos el análisis siguiente en tres beneficios bien documentados

19 Los costos de oportunidad para las pesquerías se pronostican hasta 2100 por cada trayectoria de modelación climática.

20 Se ejecutaron los modelos de ecosistemas oceánicos (OEM, por su sigla en inglés) para proyectar los siguientes resultados económicos en intervalos de cinco años desde 2020 hasta 2100: captura generada (en términos de biomasa), valor de captura, captura por unidad de esfuerzo y valor neto de captura o ingresos netos.

21 Una trayectoria de concentración representativa (RCP, por su sigla en inglés) es una trayectoria de concentración de gases de efecto invernadero adoptada por el Grupo Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC, por su sigla en inglés).

22 Ver ejemplos en Mapping Ocean Wealth. <https://oceanwealth.org/>

cuyos datos se pueden desagregar en países específicos: 1) protección costera de los manglares; 2) turismo de arrecifes de coral, y 3) pesquerías industriales y artesanales (Roberts et al. 2001; Russ et al. 2004; Sumaila et al. 2015; Carlson et al. 2021). Al igual que nuestro análisis de costos, los cálculos de beneficios brindan apenas una instantánea parcial de la gama completa de impactos positivos que podrían derivarse de las inversiones en conservación en el tiempo. Reconocemos la importancia de otros beneficios que brinda la conservación de los océanos, como salvaguardar la biodiversidad marina mundial, mejorar las condiciones ecológicas, regular el ciclo del carbono y los nutrientes, y los beneficios localizados de un océano saludable para las comunidades, las industrias, la cultura y los ecosistemas (Sala et al. 2021; Selig and Bruno 2010), pero no pudimos explicar todos los beneficios posibles de la conservación basada en áreas en este análisis.

Calculamos el beneficio marginal de ampliar las AMP al 30 % de protección en nuestros tres escenarios de AMP utilizando el escenario de referencia como comparación (Cuadro 1). Documentamos estimaciones de beneficios bajos, medios y altos para 2030, 2040, 2050 y 2060. Si bien las proyecciones continúan hasta 2100, no informamos más allá de 2060 debido a la incertidumbre del modelo para las décadas posteriores. Nuestra estimación de beneficios solo incluyó los beneficios directos de las pesquerías y el turismo y los beneficios indirectos de la protección costera y prevención de la pérdida de infraestructura vinculada a los manglares. También aplicamos multiplicadores basados en Lam et al. (2016), similares al trabajo de Fredman et al. (2007), Van Leeuwen et al. (2009), y Spalding et al. (2017), para estimar beneficios más amplios para la economía nacional, entre ellos los efectos de mayores ingresos para el turismo costero, las pesquerías y los sectores relacionados. Varios documentos también informan multiplicadores y excedentes de una gestión mejorada que se condicen con estos impactos proyectados Martinet et al. 2007; Van Leeuwen et al. 2009; Cámara and Santero-Sánchez 2019, McManus et al. 2019; Trégarot et al. 2020). Todas las cifras están expresadas en dólares estadounidenses de 2015.

Protección costera de los manglares

Los beneficios relacionados con los manglares reflejan en gran medida los valores proporcionados por la protección que brindan a las poblaciones costeras, la infraestructura y los cultivos agrícolas con la reducción del riesgo de pérdidas económicas en caso de clima extremo y tormentas, así como los beneficios para la regeneración de las pesquerías (Narayan et al. 2016; World Bank Group 2016; Losada et al. 2018; Worthington et al. 2020). El valor de los beneficios de los manglares se calculó usando regresión estadística (Brander et al. 2020; Hussain et al. 2011), combinada con una estimación de la tasa probable de pérdida de manglares en ausencia de protección (Brander et al. 2020). Para distinguir entre los efectos de la protección alta y media, supusimos que los manglares bajo usos sostenibles (protección media) tienen una tasa de pérdida que es un 50 % más baja que la tasa de pérdida

de referencia, mientras que los manglares sin usos extractivos (protección alta) tienen pérdida cero.

Aunque reconocemos la importancia de los beneficios del carbono azul, no incluimos los posibles valores de carbono azul de los manglares dentro de los beneficios modelados. Pese a los importantes avances, no se dispone actualmente de datos a escala mundial específicos de cada país sobre las emisiones evitadas por los manglares en riesgo de conversión y se necesita investigar más para ampliar la inclusión de los ecosistemas de carbono azul en los marcos que contabilizan la adaptación y mitigación climática (Hussain et al. 2011; Howard et al. 2017; Worthington et al. 2020; Adame et al. 2021).

Turismo en arrecifes de coral

Además de albergar más especies que cualquier otro ecosistema marino (Jänes et al. 2020), los arrecifes de coral también brindan protección costera y contribuyen significativamente a la economía del turismo costero (Brander et al. 2020; Hussain et al. 2011; Spalding et al. 2017). La creación de nuevas AMP que incluyan arrecifes de coral puede contribuir al flujo de visitantes al aumentar el acceso a áreas recreativas costeras de alta calidad (Weiler 2006; Fredman et al. 2007). Por ejemplo, el buceo autónomo es uno de los componentes de mayor valor de los beneficios basados en el turismo que poseen los arrecifes y las AMP son bien conocidas a nivel mundial por su abundante vida marina y otras características recreativas únicas (Spalding et al. 2017).

Pesquerías industriales y artesanales

En cuanto a los beneficios pesqueros, comparamos el valor económico estimado de cada escenario de todos los peces capturados en la naturaleza desembarcados después de la ampliación de las AMP con el valor de los desembarques esperados en ausencia de las nuevas AMP. El impacto de la ampliación de las AMP en los desembarques de peces puede ser tanto positivo como negativo según la especie objetivo. Las AMP pueden reducir la captura en la fase inmediatamente posterior a la implementación, pero este impacto puede mitigarse con el tiempo cuando los mayores rendimientos en biomasa y el valor de los desembarques aumentan con respecto a los valores de referencia (McCook et al. 2010; Sala et al. 2021).

Las estimaciones de los beneficios pesqueros se derivaron de los mismos modelos utilizados para generar los costos de oportunidad y se basan en un conjunto complejo de submodelos biológicos y económicos para proyectar los patrones futuros de las poblaciones de peces, el esfuerzo de pesca y los desembarques y ventas de las pesquerías en el periodo 2020-2100 (consultar los [materiales complementarios](#)). Dado que el valor de los desembarques perdidos ya se calcula como un costo de oportunidad, solo consideramos el cambio positivo como beneficio, es decir, cuando el valor de los desembarques posteriores a la ampliación supera las pérdidas iniciales a medida que se recuperan las poblaciones de peces. A su vez, tratamos todos los resultados no positivos como beneficio neto cero para las pesquerías.

Hallazgos y análisis



Hallazgos y análisis

Este análisis general entrega estimaciones de costos y beneficios que pueden utilizarse para orientar un diálogo continuo sobre la protección marina. Su objetivo es proporcionar una referencia básica con la cual identificar y evaluar oportunidades para una amplia gama de mecanismos financieros públicos, filantrópicos y privados para la conservación de los océanos (Bohorquez et al. 2022). Estas estimaciones no pretenden reemplazar las que surgirían de un proceso detallado, participativo e inclusivo con las partes interesadas y los titulares de derechos sobre qué proteger, dónde proteger los sistemas marinos y cómo gestionarlos. Resumimos y analizamos nuestros hallazgos generales y los ampliamos en los apartados siguientes antes de hacer mayores recomendaciones.

RESULTADOS CLAVE

- Los costos de instauración son los más bajos en todos los escenarios y para todos los grupos de ingresos. Esto se comprueba ya sea que los costos de instauración se vean como totales o se amorticen con el tiempo. Para los países que necesitan proteger más de 200 000 km² para alcanzar la meta de protección del 30 % (la mayoría de los países de nuestra muestra), las estimaciones de límite inferior y superior de los costos totales de instauración oscilaron entre 850 000 USD y 2,8 MUSD (valores constantes de 2015) o entre 23 000 USD y 94 000 USD anuales.
- Los costos de gestión anuales promedio de aumentar la protección al 30 % oscilan desde menos de 500 USD hasta más de 1 MUSD por km², lo que implica costos de gestión anuales totales por país entre 17 MUSD y 36 MUSD anuales para el conjunto focal de 64 países de interés. Esta amplia variación refleja el grupo de ingresos del país, las posibles economías de escala y el costo de lograr la adecuación.
- Los costos de oportunidad, estimados en términos de ingresos de la pesca perdidos, constituyen la mayor parte de los costos totales. Bajo la mayoría de las combinaciones de pronósticos de los ecosistemas oceánicos, puede haber dificultades en recuperar la biomasa de peces y los ingresos sin una gestión oceánica integral fuera de la red de AMP del 30 %. Los escenarios que implementan protección mixta, particularmente en alta mar, reflejan menores costos de oportunidad para las pesquerías y una transición más rápida a los beneficios para estas que en otros escenarios. Esto podría sugerir que una red de protección mixta estratégica (por ejemplo, niveles medios y altos de gestión basada en áreas) puede ser lo mejor cuando haya alta dependencia de la pesca.
- Para la mayoría de los países de nuestro estudio, los costos y los beneficios se encuentran en el mismo orden de magnitud, lo que brinda relatos generales que resultan útiles para que los gobiernos justifiquen compromisos de políticas ambiciosos hacia la meta de protección del 30 %, aunque esto no refleja el importante matiz de las diferencias en el flujo y la acumulación de costos y beneficios entre sectores, grupos y comunidades.
- Hay oportunidades adicionales para que los países con alta dependencia del turismo amplíen los beneficios que brindan los ecosistemas de coral y manglares. Nuestros resultados indican que cuando estos países tienen más de 200 000 km² que proteger para alcanzar la meta del 30 %, los beneficios pueden ser hasta seis veces mayores a mediados de siglo si se instaura eficazmente una protección alta para estos ecosistemas.

Es importante volver a enfatizar que este estudio proporciona solo estimaciones generales para orientar la conservación de los océanos y no es un análisis exhaustivo de todos los costos y beneficios que pueden derivarse de la conservación de los océanos. Como estudio basado en modelos predictivos mundiales, este trabajo no recogerá la especificidad local o todos los costos o beneficios relacionados con la implementación y gestión de una meta de protección del 30 %, ni la complejidad de la gestión pesquera. Además, hay datos específicos de cada país que no han sido recogidos aquí, como las variaciones en la exposición al riesgo de eventos relacionados con el clima extremo (Game et al. 2008) o las variaciones en la solidez de los regímenes de gobernanza, aplicación y vigilancia (Giakoumi et al. 2018). Tales variaciones necesariamente afectarán las estimaciones de costos y beneficios de una mayor cobertura de AMP. Pese a estas salvedades, el estudio sigue siendo un punto de referencia para quienes negocian e implementan proyectos de protección de los océanos a gran escala, ya que proporciona una escala inicial de costos y beneficios asociados.²³ Este tipo de información será necesaria para la implementación exitosa de proyectos de protección de los océanos a gran escala, ya que permite mejorar la planificación, el diseño y la negociación de paquetes de financiación sostenible para la conservación prolongada.

Dadas las restricciones de confidencialidad sobre el uso del conjunto de datos de costos para los costos a nivel de país, anonimizamos y agrupamos a los países en nuestro conjunto focal para su publicación. Sin embargo, brindamos más información en los [materiales complementarios](#) y podemos ofrecer información sobre resultados específicos de cada país a representantes, agencias u organizaciones que trabajan en nombre de esos gobiernos con fines de planificación de la conservación, previa solicitud.

²³ Los datos a nivel de países están disponibles para los gobiernos que buscan proteger sus ecosistemas marinos, pero no se comparten explícitamente en esta versión agregada del análisis.



Un grupo de peces soldado en las Maldivas © Romeo Bodolai/TNC Photo Contest 2022

COSTOS DE INSTAURACIÓN

Para estimar los costos de instauración, los modelos existentes generalmente se basan en la cantidad de AMP que se instauran y en el tiempo requerido para planificar (Figura 1; ver see Binet, et al. 2016). Para países que necesitan proteger 200 000 km² o menos para alcanzar la meta del 30 %, los costos totales de instauración en promedio oscilaron en todos los grupos de ingresos entre estimaciones de límite inferior de 23 500 USD y 640 000 USD y estimaciones de límite superior de 1 MUSD y 2,3 MUSD. Para países que necesitan proteger más de 200 000 km² para alcanzar la meta del 30 %, las estimaciones de límite inferior de los costos totales de instauración oscilaron entre 850 000 USD y 1,8 MUSD y las estimaciones de límite superior llegaron a 2,8 MUSD (valores constantes de 2015). Esto significa que los costos de instauración pueden encontrarse en una banda de entre 800 USD y 400 000 USD anuales (durante 30 años), dependiendo de la cantidad requerida para proteger la ubicación de las AMP, las posibles economías de escala y la forma

de financiar este costo. A partir de nuestra propia experiencia en la elaboración de presupuestos para procesos de PEM en todo el mundo, estimamos entre 500 000 USD y 1 MUSD anuales de planificación para garantizar que el proceso cuente con el personal suficiente y que se consulte a las partes interesadas y a los titulares de derechos para dar forma a los planes de AMP. No consideramos esquemas transitorios de apoyo o compensación en estas estimaciones.

Aunque estos costos a menudo se gastan durante la etapa de planificación, también pueden reflejarse como promedios anuales de pagos conforme avanza el tiempo para poder compararlos más fácilmente con los costos de gestión en curso. Mostramos estos costos amortizados en un periodo de 30 años al 5 % de interés (costo alto) y al 0 % de interés (costo bajo), respectivamente. En general, los costos de instauración reflejan menos del 1 % de los costos anuales totales (es decir, la suma de los costos de instauración, gestión y oportunidad).

COSTOS DE GESTIÓN

La Figure 3 compara los costos medios anuales de gestión en los tres escenarios y sus variaciones en las AMP costeras y oceánicas (Cuadro 1).

Nuestros hallazgos reafirman la idea de que los regímenes de protección alta pueden tener costos de gestión relativamente más bajos, en gran parte debido a las menores exigencias de vigilancia y aplicación (Ban et al. 2011), que los regímenes de protección media donde los usos sostenibles (por ejemplo, las pesquerías sostenibles) están permitidos dentro de las AMP (Davis et al. 2015). El escenario de «protección mixta», por ejemplo, requiere una mayor inversión general en gestión que aquellos con cobertura de protección alta dominante (es decir, el escenario de «protección alta»). Esto es cierto en todos los grupos de ingresos (Figura 3A) y países dependientes de la pesca o del turismo, donde más del 20 % de los ingresos por exportaciones se generan a partir de esas industrias (Figura 3B-C). El escenario de «protección alta», que supone que toda la protección nueva será de protección alta (Cuadro 1), es el más económico de administrar en todos los resultados. Para países con 200 000 km² o menos que proteger para alcanzar la meta del 30 % (observamos que esta categoría consta de >90 % de los 64 países), los países de ingresos medios altos (N=14) incurren en los costos de gestión más altos en todos los escenarios (Figura 3A). Esto se explica en parte por el hecho de que estos países, en promedio,

tienen un área mayor que proteger que los demás grupos de ingresos (es decir, el área promedio necesaria para lograr la meta de protección del 30 % = 74 200 km²).

Para la mayoría de los países, los costos de gestión anuales promedio se estimaron en decenas de millones de dólares (USD de 2015) o menos. Sin embargo, para varios países, particularmente aquellos con dominios oceánicos mayores o gastos locales elevados, los costos anuales se calcularon en cientos de millones de dólares (USD de 2015). Por ejemplo, en países con un ingreso per cápita más alto y una costa más larga, los costos de gestión podrían llegar a 300 MUSD anuales o más. También debemos señalar que no permitimos que la cobertura del 30 % de AMP formara un área individual, de gran tamaño y colindante, por lo que estos costos más altos también reflejan el costo de gestionar múltiples AMP. Sin embargo, para la mayoría de los países en nuestro conjunto focal, los costos de gestión anuales son de decenas de millones de dólares (USD de 2015; Figura 3).

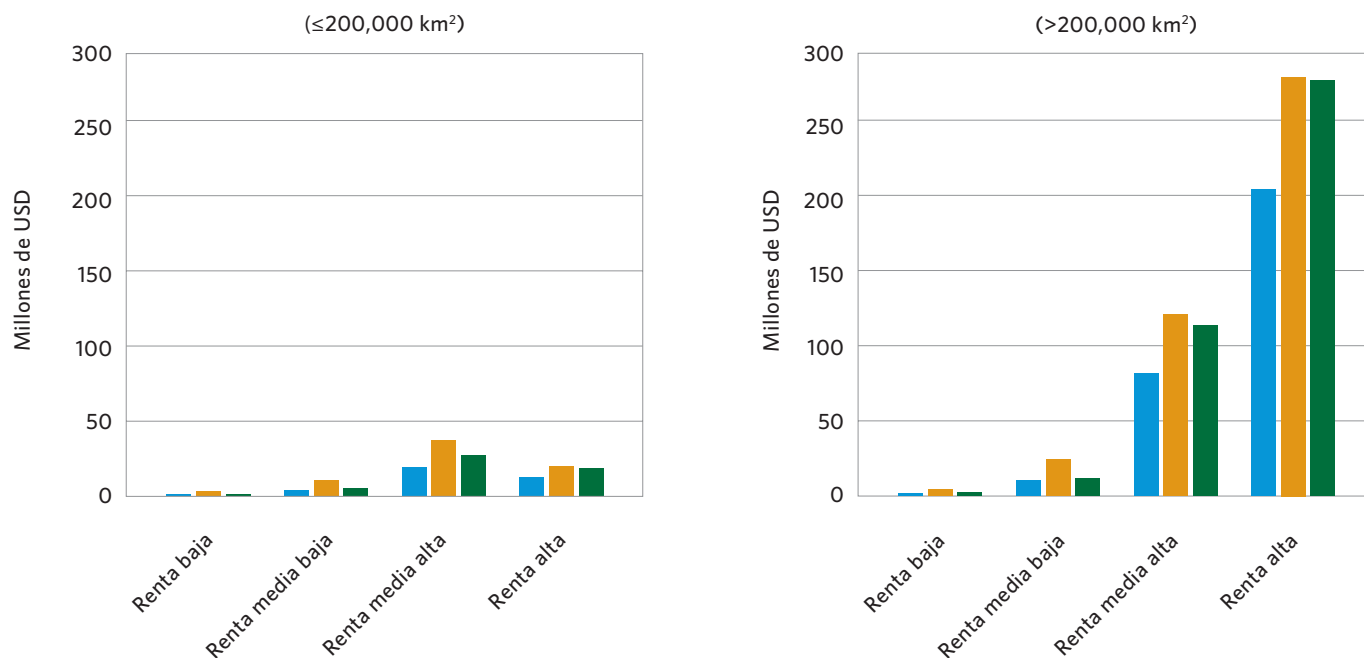
Es importante señalar que evitamos la suposición de que una protección del 30 % pudiera formar una sola AMP, ya que esto representaría un nivel de extrapolación potencialmente injustificado de los datos utilizados en los estudios originales. En su lugar, utilizamos la expectativa estadística (basada en los datos) del tamaño medio de las AMP individuales dado el tamaño del sistema nacional.



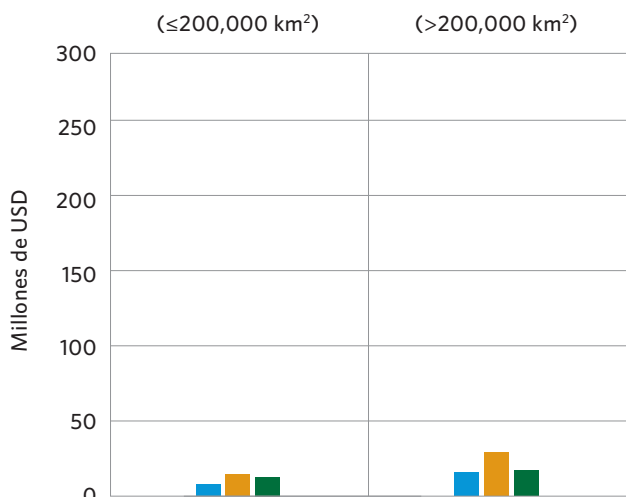
Esta foto de la cola de una ballena jorobada fue tomada cerca de la costa de la isla de Vancouver. © Jessica Relkoff/TNC Photo Contest 2019

COSTOS DE GESTIÓN

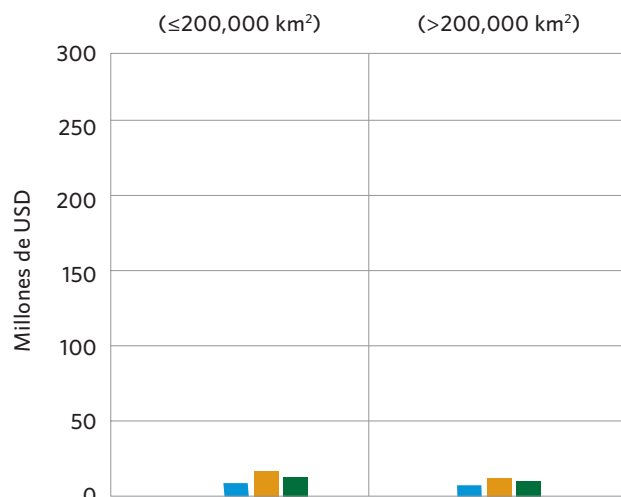
A) POR GRUPO DE INGRESO



B) ALTA DEPENDENCIA DE LA PESCA



C) ALTA DEPENDENCIA DEL TURISMO



■ Escenario 1: Escenario de protección alta
 ■ Escenario 2: Escenario de protección mixta
 ■ Escenario 3: Protección alta-mixta

FIGURA 3. DISTRIBUCIÓN DE COSTOS DE GESTIÓN EN TODOS LOS ESCENARIOS. Distribución de frecuencia de costos de gestión en millones de USD en los escenarios de «protección alta» (azul), «protección mixta» (naranja) y «protección alta-mixta» (verde) para países con un área restante para lograr el objetivo de protección de 30 % menor o igual a 200 000 km² (izquierda) y mayor a 200 000 km² (derecha) representados por: A) grupo de ingresos; B) alta dependencia de la pesca (que aporta más del 20 % de los ingresos por exportaciones), y C) alta dependencia del turismo (que aporta más del 20 % de los ingresos por exportaciones).

COSTOS DE OPORTUNIDAD

Los costos de oportunidad se representan en la Figura 4 como valores negativos en los gráficos porque son pérdidas para ciertos sectores o grupos. Donde se vuelven positivos (escenario de «protección mixta»), es principalmente debido a que la recuperación de la población de peces supera las pérdidas, o el esfuerzo de pesca se ajusta en respuesta a los cambios en las condiciones del mercado mundial y la demanda externa. Es importante señalar que quienes experimentan las pérdidas iniciales y las ganancias posteriores pueden pertenecer a diferentes grupos o sectores. Además, los costos iniciales se experimentan con mayor certeza y los experimentan grupos y sectores identificables, mientras que los costos y beneficios futuros son más inciertos y pueden corresponder a diferentes actores o incluso a nuevos participantes en la economía pesquera que todavía no se han identificado.

El patrón general en todos los escenarios es que se incurre en mayores costos de oportunidad con asignaciones de protección alta (escenarios «protección alta» y «protección alta-mixta») que cuando se equilibra la protección media para la pesca sostenible. Este patrón fue constante en todos los pronósticos del OEM (es decir, ya sea que el supuesto fuese de grandes mejoras en la sostenibilidad de la gestión pesquera e impactos del cambio climático más limitados en el futuro o si el supuesto fuese de una mejora pequeña en la gestión pesquera e impactos climáticos más extensos; Cuadro 1). Permitir una pesca reducida pero sostenible en la mitad del AMP (escenario de «protección mixta») tuvo el costo de oportunidad más bajo en términos de ingresos de la pesca perdidos en todos los escenarios y fue la única configuración que generó beneficios pesqueros en el

tiempo (Figura 4; Waldron et al. In preparation). Sin embargo, es importante señalar que el impacto de un sistema extenso de AMP en el sector pesquero dependerá no solo de las reglas de acceso dentro de las AMP, sino también de la trayectoria de las prácticas de gestión pesquera en todo el paisaje marino (Brown et al. 2009) y los intentos internacionales de mantener el calentamiento global en dos grados Celsius.

Encontramos que, en general, dadas las diversas suposiciones del OEM, cuando la protección alta es parte de la estrategia (escenarios de «protección alta» y «protección alta-mixta»), los costos de oportunidad generales para las pesquerías son más altos, ya que las poblaciones de peces pueden tener dificultades para recuperarse más allá de los niveles actuales sin una gestión oceánica integral adicional. Pese a ello, las AMP de protección alta son un componente crucial de la recuperación de las pesquerías y son fundamentales para lograr la sostenibilidad de las pesquerías (Metcalf et al. 2015; Sala et al. 2021) y beneficios más allá de las ganancias pesqueras. Sin embargo, con independencia de la cantidad restante para lograr la meta de protección del 30 %, los países con las clases de ingresos más bajos experimentan la mayor recuperación y la mayor reducción en el tiempo de la pérdida de ingresos de la pesca.

Las pérdidas de ingresos de la pesca también disminuyen con el tiempo a medida que las poblaciones de peces se recuperan en los países que dependen en gran medida de la pesca y en aquellos que dependen en gran medida del turismo. En estos ejemplos, la dependencia de la pesca y el turismo refleja el estado de ingresos de los países, ya que la mayoría de estas economías son bastante pequeñas y de ingresos bajos a medios (consultar los [materiales complementarios](#)).



Pescadores descargan su captura de atún en el mercado de pescados y mariscos de Vieux Fort en Santa Lucía. © Tim Calver

COSTOS DE OPORTUNIDAD

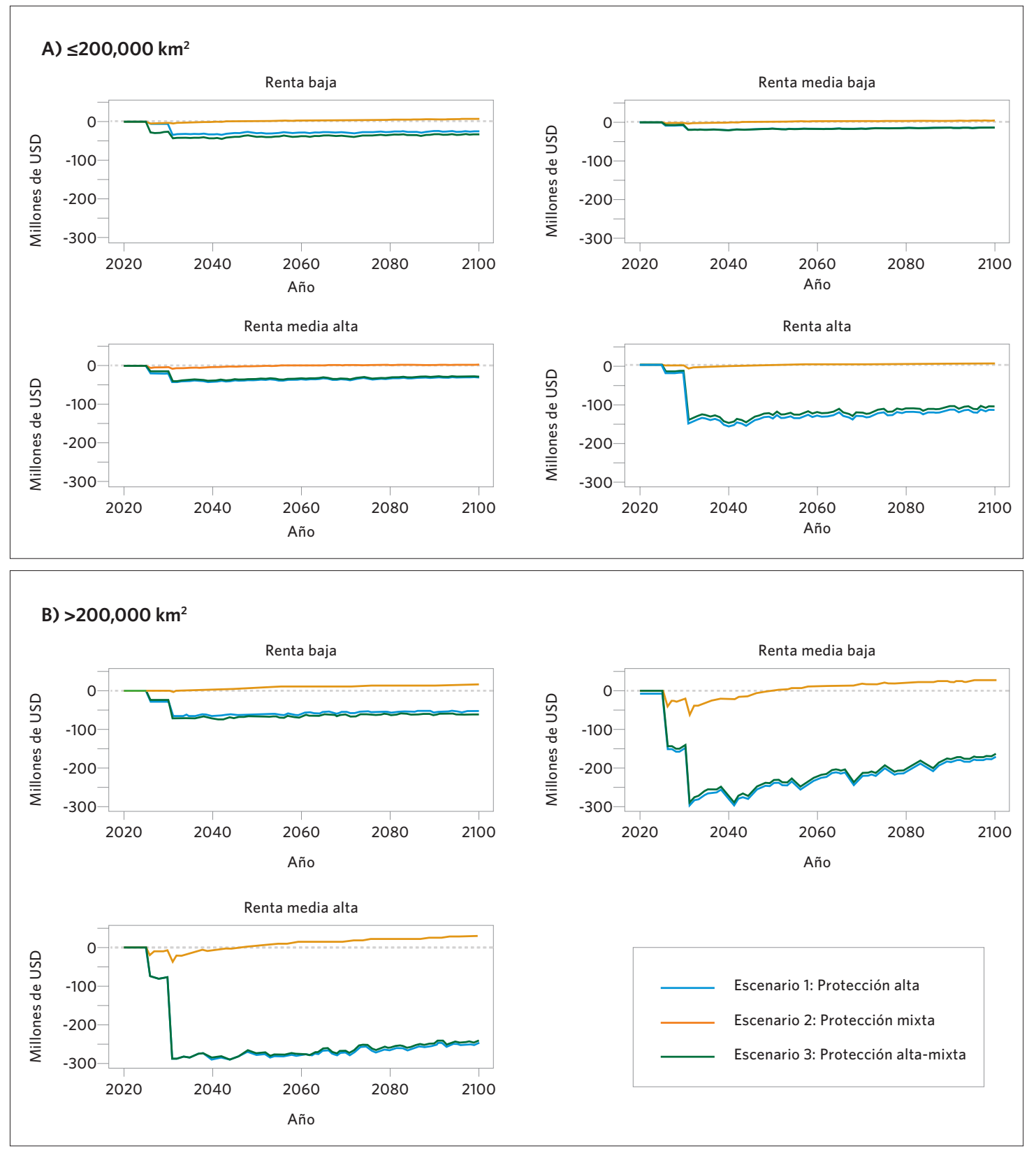


FIGURA 4. COSTO DE OPORTUNIDAD EN EL TIEMPO PARA LOS DIFERENTES ESCENARIOS (SSP3 + RCP7.0). Costo de oportunidad en millones de USD en el tiempo para los diferentes escenarios: «protección alta» (azul), «protección mixta» (naranja) y «protección alta-mixta» (verde) para países de diferentes grupos de ingresos usando forzamiento climático de rango medio (SSP3 + RCP 7.0) con un área restante para lograr el objetivo de protección del 30%: A) menor o igual a 200 000 km.² y B) mayor a 200 000 km.² El costo de oportunidad se representa con valores negativos (por debajo de la línea punteada que representa el valor 0), cuando hay pérdidas de poblaciones de peces en determinados sectores o grupos, y con valores positivos (por encima de la línea punteada que representa el valor 0), cuando las poblaciones de peces superan las pérdidas en determinados sectores o grupos.

Debido a que la pesca en pequeña escala (PPE) es un subconjunto especialmente vulnerable del total de las pesquerías, analizamos patrones en los costos de oportunidad específicos de la PPE para los países con alta dependencia de la pesca (Waldron et al. In preparation). En el escenario de «protección alta», una pequeña mayoría de los países focales mostró un aumento en las capturas de la PPE, que se mantuvieron constantes en el tiempo. Una posible explicación del aumento de las capturas de PPE es que los pescadores industriales se mantuvieron fuera de algunas aguas recientemente protegidas (Jumin et al. 2018). En varios países, se proyectó que la ampliación de las AMP generaría grandes pérdidas porcentuales en los ingresos de la PPE, por lo general superiores al 25 %. Dichas proyecciones surgieron cuando las áreas de alta biodiversidad modeladas tenían una superposición significativa con importantes caladeros de PPE y, por tanto, el escenario de «protección alta», que supone conservadoramente un 30 % en protección alta, tuvo un impacto desproporcionado sobre la PPE en las áreas costeras. Sin embargo, advertimos que en muchos lugares, donde los cierres temporales y estacionales son parte de los criterios tradicionales de gestión pesquera, las comunidades harán la transición regularmente a ingresos alternativos durante estos periodos (por ejemplo, recolección de algas marinas). Es fundamental aprender de las comunidades pesqueras y colaborar con los la PPE al diseñar estrategias de conservación costera y marina y de adaptación climática.

El uso de una combinación de protección alta y media (escenario de «protección mixta») reduce en gran medida los costos de oportunidad para la PPE y, con el tiempo, aumenta los valores de captura de la PPE en la mayoría de los países entre 5 % y 25 %. Aun así, algunos países tuvieron resultados de PPE negativos, lo que sugiere una superposición particularmente fuerte entre las áreas de pesca en menor escala y las áreas de biodiversidad de alto valor modeladas en esos lugares.

BENEFICIOS ECONÓMICOS DE LAS PESQUERÍAS, LA PROTECCIÓN COSTERA Y EL TURISMO

Se observa que los beneficios económicos de la ampliación de las AMP al 30 % a menudo serían considerables y aumentarían con el tiempo entre 2030 y 2060. Estos beneficios son: 1) la recuperación de las pesquerías con el tiempo (por ejemplo, las tendencias de la Figura 4); 2) la protección contra las tormentas, y 3) los ingresos del turismo. Por ejemplo, cuando se suman los 64 países utilizando la estimación de rango medio, el beneficio total es de 4400 MUSD a 6300 MUSD anuales en 2030 y aumenta a 9400 MUSD y potencialmente hasta 14 700 MUSD anuales en 2060. En las proyecciones previas a la COVID-19 se estimó que la economía oceánica mundial (todos los sectores e industrias) tendría un valor de USD 3 billones para 2030 (Sumaila et al. 2021). Nuestros resultados coinciden con este rápido crecimiento en la economía azul, pero se centran en el papel que pueden desempeñar las AMP en esta trayectoria. Sin embargo, debido a que limitamos nuestro cálculo a solo algunos beneficios

económicos bien establecidos derivados de las AMP, estos valores necesariamente serán el límite inferior de la banda completa de valores de los beneficios que los países obtienen de una mayor protección marina.

Al revisar los beneficios, advertimos que no se deben comparar los costos netos y los beneficios entre sí. Los costos de establecer y gestionar las AMP generalmente recaen en los gobiernos, mientras que los costos de oportunidad generalmente recaen en sectores, grupos y comunidades, a la vez que es probable que los beneficiarios cuantificables sean distintos de quienes asumen los costos. La modelación de estos flujos de distribución precisados se encuentra fuera del alcance y del objetivo de este análisis rápido, pero es fundamental para la planificación y las decisiones de manejo adaptativo donde se debe considerar la justicia, la equidad y la inclusión.

Los escenarios de «protección alta» y «protección alta-mixta», que ofrecen mayoritariamente una protección alta a los ambientes costeros como manglares y arrecifes, brindan constantemente mayores beneficios que el escenario de «protección mixta» (Figura 5). Los países de bajos ingresos que necesitan proteger hasta 200 000 km² para alcanzar la meta del 30 % se encuentran en condiciones de obtener los mayores beneficios de estos escenarios de protección en el tiempo (consultar la Figura 5A). La única excepción que observamos fue para los países de ingresos medios-bajos con más de 200 000 km² que proteger para alcanzar la meta del 30 %. Para estos países, un enfoque de protección con una combinación de protección alta y media (escenario de «protección mixta») ofrece la mayor escala de beneficios (Fig. 5B).



Reparación de redes de pesca en un campamento de pesca temporal en la costa sur de la Bahía de Samaná en la República Dominicana © Mark Godfrey/The Nature Conservancy

BENEFICIOS

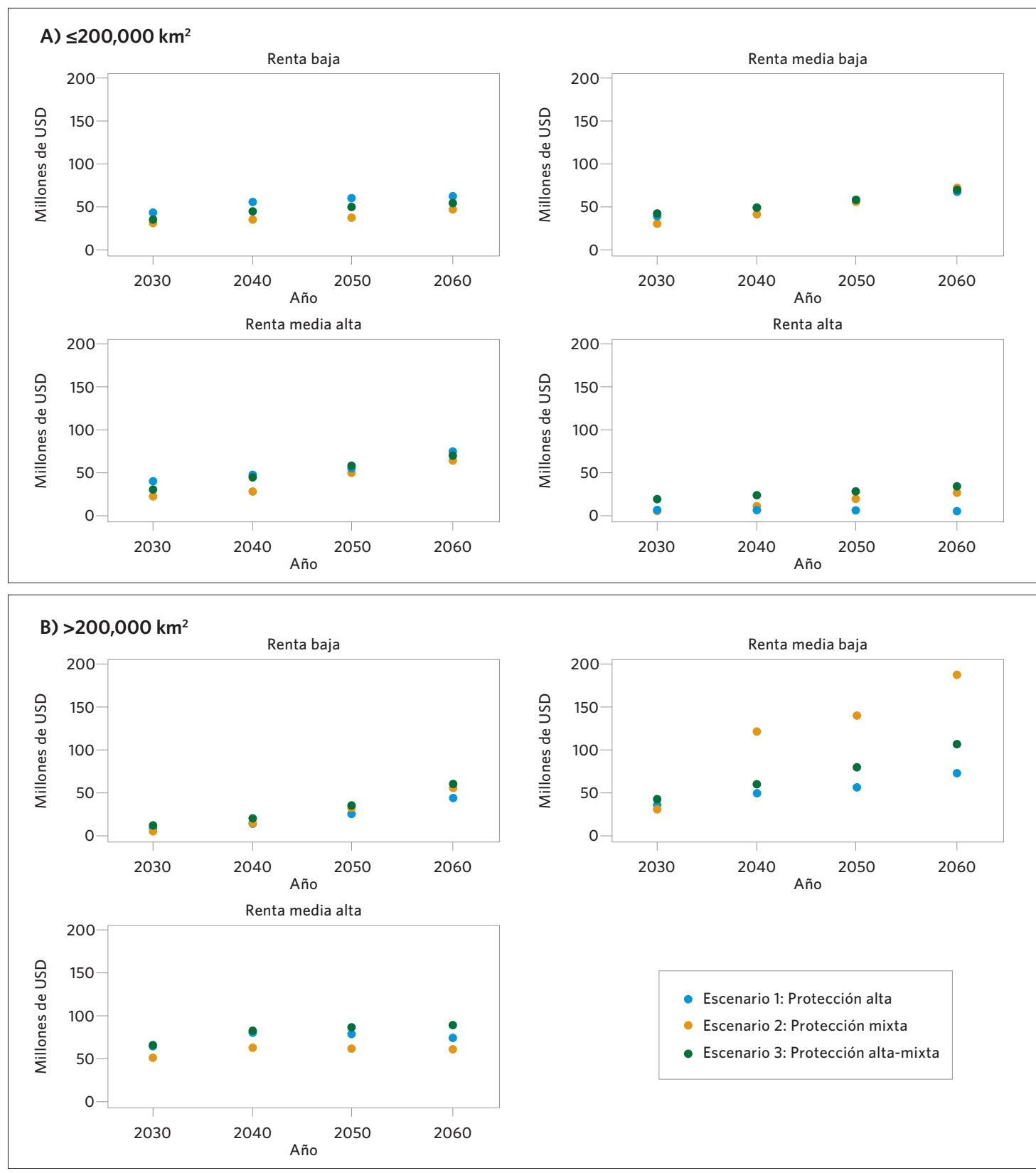


FIGURA 5. BENEFICIOS EN EL TIEMPO PARA LOS DIFERENTES ESCENARIOS. Beneficios en millones de USD en el tiempo (2030, 2040, 2050 y 2060) para los diferentes escenarios: «protección alta» (azul), «protección mixta» (naranja) y «protección alta-mixta» (verde) para países de diferentes grupos de ingresos con un área restante para lograr el objetivo de protección del 30%: A) menor o igual a 200 000 km², y B) mayor a 200 000 km². Los beneficios incluyen pesquerías, protección costera y turismo.

A nivel de país, el tamaño de los beneficios varía, pero lo más importante es que también lo hace la magnitud en la que probablemente subestimamos los beneficios. También vemos que las estimaciones de beneficios están más estrechamente agrupadas en todos los países, excepto en los de ingresos altos, donde tenemos la mayor dispersión de estimaciones de beneficios por escenario en cada momento. Es muy probable que esta dispersión refleje las diferencias de tamaño de los sectores de la pesca y el turismo.

Para nuestro subconjunto de 64 países, la variación más obvia entre países es que no se pueden calcular beneficios para países que no tienen manglares, arrecifes o áreas sobreexplotadas. Manteniendo todos los demás factores constantes, cualquier país con solo uno o dos de estos beneficios también tendrá menores beneficios económicos estimados en comparación con un país que tenga los tres beneficios contemplados en este análisis. Por lo tanto, el conjunto de países más informativo en el cual centrarse durante este análisis son aquellos 31 países que tienen las tres fuentes de beneficios esperados medidos a partir de manglares, arrecifes y pesquerías. Es importante señalar que si bien los hallazgos siguientes son más relevantes para este subconjunto, es igualmente relevante considerar los beneficios de las AMP en otros contextos y sistemas ecológicos y deben priorizarse en futuras investigaciones.

Dentro del subconjunto de 31 países que tienen las tres fuentes de beneficios esperados, los beneficios económicos anuales (medidos en 2050) a menudo superan en hasta 10 veces los costos de gestión anuales. Sin embargo, dada la escala de protección y el alcance de estos sistemas en los 31 países, los manglares, el turismo de arrecifes y la sobrepesca simplemente predominan menos en las economías de algunos países que en las de otros. Por ejemplo, en un país con un turismo actualmente limitado, es más difícil acumular beneficios que en países donde el turismo ya impulsa la economía. Asimismo, para un país en el que los arrecifes y manglares no están representados en su sistema de AMP, es probable que los beneficios de su protección sean bajos (mientras que los costos de un gran sistema de AMP sean altos).

Para los países con alta dependencia del turismo, la protección alta en la costa presenta una importante oportunidad económica, ya que nuestros resultados muestran un mayor crecimiento en los beneficios en el tiempo a partir de la protección de los corales y manglares (consultar los [materiales complementarios](#)). Si estos países reciben asistencia adecuada para el desarrollo de capacidades a fin de capitalizar el valor económico de sus AMP, entonces los beneficios podrían aumentar de tres a seis veces para mediados de siglo. Ciertos países carecen de la capacidad de captar un beneficio considerable porque carecen de una capacidad de desarrollo específica, como lo son la infraestructura y los servicios turísticos, más que como resultado de sus características geográficas. El desarrollo de esta capacidad podría llegar a permitir a estos países aumentar los beneficios derivados de cualquier ampliación futura de las AMP.

Otro caso importante en el que la ampliación de las AMP parece no traer beneficios adicionales sucede cuando un país ya ha protegido aproximadamente el 30 % de su Zona Económica Exclusiva (ZEE). En nuestra muestra, solo dos países han logrado este objetivo (Sala et al. 2021), pero entregan menos beneficios porque no han implementado por completo o no han aplicado legalmente el 30 % de su ZEE. Lo contrario de esta situación ilustra nuevamente un principio importante: los países que actualmente protegen muy poco de su ecosistema marino probablemente recibirían los mayores beneficios relativos al ampliarse al 30 % de protección. Es importante tener en cuenta que cuando no se necesita una ampliación para lograr la meta de protección del 30 %, esto no significa que las AMP de un país no brinden beneficios económicos, sino que los beneficios se han producido antes de 2020 (y probablemente continuarán en el futuro). Sin embargo, vale la pena subrayar que muy pocos países han protegido suficientemente sus AMP existentes y la mayoría de ellas siguen sin financiación suficiente y gestionadas de manera ineficaz (Gill et al. 2017; Sala et al. 2018).

Conclusiones



Conclusiones

Este estudio tiene como objetivo proporcionar estimaciones generales de los costos y beneficios potenciales de proteger y mejorar la gestión de hasta el 30 % de la ZEE de un país para mantener los beneficios económicos, sociales y ecológicos vitales para la naturaleza y las personas. Estas estimaciones están destinadas a respaldar las decisiones sobre cómo se pueden cubrir estos costos y cómo se pueden movilizar los recursos a nivel nacional o a partir de otras fuentes para lograr los objetivos mundiales de conservación de los océanos.

LA NECESIDAD DE MARCOS DE COSTOS ESTANDARIZADOS

Los últimos 15 años han visto un enorme crecimiento en la conservación basada en áreas. Las revisiones, encuestas y modelaciones para estimar de mejor manera los costos y beneficios de las AMP y OMEC están mejorando con el tiempo, pero siguen estando fragmentadas (regionales o infranacionales), descoordinadas e incluso detrás de muros de pago (por ejemplo, publicaciones académicas; Iacona et al. 2018). El análisis aquí presentado y los enormes desafíos encontrados en la búsqueda de datos comparables, armonización de los marcos de costos y exploración de los costos de gestión y instauración de las AMP, subrayan la necesidad urgente de crear un marco y una plantilla comunes para calcular los costos de la protección marina. El trabajo pionero de la Iniciativa Finanzas para la Biodiversidad (BIOFIN), del PNUD y de otras entidades (ver Bodin et al. 2022) demuestra que tal aspiración es posible. El desarrollo de un repositorio de información de costos de acceso abierto, que utilice plantillas y marcos estandarizados, para permitir que los gobiernos y las entidades infranacionales calculen los costos de los diferentes tipos de protección marina debe verse como una prioridad para cumplir con el Objetivo 30x30 y el Marco durante la próxima década. Idealmente, un repositorio de este tipo estaría alojado en una agencia centralizada para superar el desafío de recopilar y seleccionar información fragmentada y muy dispersa. Los gobiernos donantes, las fundaciones y las entidades multilaterales que apoyan la PEM deben solicitar datos de costos y contabilidad para todos los receptores de apoyo financiero para la gestión basada en áreas. El proyecto colaborativo The Economics of Ecosystem Restoration (TEER) podría ser un modelo útil en el cual inspirarse para desarrollar plantillas estandarizadas, reunir información global y desarrollar una base de datos mundial dinámica sobre los costos y beneficios de las acciones de conservación para los océanos y la gestión basada en áreas.

EL PAPEL CENTRAL DE LA PLANIFICACIÓN ESPACIAL MARINA (PEM) INCLUSIVA Y LA PARTICIPACIÓN COMUNITARIA

Dado el tamaño de los costos de oportunidad aquí estimados, reiteramos que las opciones sobre dónde proteger y mejorar la gestión de las AMP, y cómo protegerlas, deben surgir de un proceso de planificación espacial participativo, inclusivo y basado en derechos que incluya a las partes interesadas y a los titulares de derechos. Los costos de la conservación a gran escala deben estimarse, comprenderse e incluirse en el proceso de desarrollo de políticas para garantizar que las cargas sean compartidas equitativamente y que los importantes beneficios que la sociedad en su conjunto obtiene de la protección de la biodiversidad sean distribuidos equitativamente (Campbell and Gray 2019; Dudley and Stolton 2022). Garantizar una planificación y consulta inclusivas mejora la participación de las partes interesadas en las redes de AMP, lo que en última instancia puede reducir los costos de gestión con el tiempo, si el cumplimiento es efectivo (Giakoumi et al. 2018).

MOVILIZACIÓN DE RECURSOS EN EL CDB

Los resultados de este estudio sugieren que en muchos países los costos de instauración, gestión y oportunidad de una mayor protección marina están en el mismo orden de magnitud que los beneficios estimados. Dado que los costos y beneficios no se distribuyen por igual a nivel mundial, nacional o infranacional, es probable que se requiera la movilización de recursos para respaldar tanto la implementación directa como cualquier medio de vida o asistencia en la transición sectorial junto con el desarrollo de industrias nuevas y más sostenibles. En cada país debe recaer la elección de cómo movilizar estos recursos, ya sea, por ejemplo, a través de la conversión de deuda, la Ayuda Oficial al Desarrollo (AOD), la emisión o adquisición de nueva deuda soberana, la repriorización de las líneas presupuestarias existentes (por ejemplo, abordando los subsidios perjudiciales), el aumento de impuestos o el cobro de tasas y multas. Sin embargo, un compromiso mundial para proteger el 30 % de nuestros océanos para el año 2030 requiere colaboración y responsabilidades mundiales para garantizar la financiación suficiente para el cumplimiento de estos compromisos. Esto necesariamente significa que algunos países tendrán que ayudar con esa transición cuando los costos recaigan desproporcionadamente sobre las naciones más pobres.

Finalmente, aunque aumentar la protección marina es importante para proteger la salud del océano, las áreas protegidas por sí solas no serán suficientes. La conservación basada en áreas (por ejemplo, las AMP y las OMEC) presenta un mecanismo para generar una economía azul sostenible y debe considerarse como un componente de la planificación espacial marina integral para los océanos mundiales. Los diferentes escenarios de forzamiento climático en este estudio sugieren que podemos tener resultados significativamente diferentes frente a los crecientes impactos del cambio climático (Brown et al. 2009). Si bien no se evalúa directamente en este estudio, la conservación basada en áreas por sí sola no es suficiente para generar y mantener los beneficios si no se abordan otras amenazas como la acidificación, la contaminación y las amenazas terrestres. Estos hallazgos coinciden con el último informe de la Plataforma Intergubernamental de Ciencia y Políticas sobre Biodiversidad y Servicios de los Ecosistemas (IPBES) que establece las principales presiones sobre el océano y la conclusión de que todas estas presiones deben abordarse conjuntamente para garantizar la salud a largo plazo de los océanos (IPBES, 2019).

CÓMO ESPERAMOS QUE PUEDA SERVIR ESTA OBRA

Este estudio entrega un enfoque importante para la comunidad conservacionista mundial, ya que colectivamente asumimos la entrega del Marco y apoyamos a los países que se comprometen con la meta de 30x30 para las aguas nacionales. La información sobre lo que podría costar proteger el 30 % de los océanos de un país sigue siendo escasa y puede ser costosa y llevar mucho tiempo obtenerla. Nuestro objetivo es proporcionar una gama plausible de costos y beneficios para permitir que los responsables de políticas, los financiadores y los profesionales de la conservación inicien debates sobre la magnitud de la financiación necesaria y las oportunidades para obtener un amplio conjunto de beneficios a partir de compromisos ambiciosos de conservación basados en áreas. En tal sentido, recomendamos que este estudio se utilice en las etapas iniciales del proceso de desarrollo de políticas de conservación marina. Subrayamos que estos conocimientos iniciales deben complementarse con un trabajo específico a nivel nacional para localizar los hallazgos del modelo global utilizado en este estudio.



Durante la temporada de lluvias, el golfo de Carpentaria en el norte tropical de Queensland (Australia) tiene una infinidad de ríos, esteros, quebradas y arroyos sinuosos que crean uno de los paisajes complejos y vívidos de la naturaleza. Exuberantes manglares verdes bordean las marismas acentuadas por las aguas de las mareas y los meses de lluvia que llenan la cuenca artesiana. © Scott Portelli/TNC Photo Contest 2021

Bibliografía



Bibliografía

- Abesamis, Rene A., and Garry R. Russ. 2005. "Density-Dependent Spillover from a Marine Reserve: Long Term Evidence." *Ecological Applications*, 15 (5): 1798-1812. <https://doi.org/10.1890/05-0174>.
- Adame, Maria F., Rod M. Connolly, Mischa P. Turschwell, Catherine E. Lovelock, Temilola Fatoyinbo, David Lagomasino, Liza A. Goldberg, et al. 2021. "Future Carbon Emissions from Global Mangrove Forest Loss." *Global Change Biology* 27 (12): 2856-66. <https://doi.org/10.1111/gcb.15571>.
- Allison, Edward, John Kurien, Yoshitaka Ota, Dedi Adhuri, Maarten Bavinck, Andrés Cisneros-Montemayor, et al. 2020. "The Human Relationship with Our Ocean Planet," *High Level Panel for A Sustainable Ocean*.
- Balmford, Andrew, Pippa Gravestock, Neal Hockley, Colin McClean, and Callum Roberts. 2004. "The Worldwide Costs of Marine Protected Areas." *Proc. Natl Acad. Sci. USA* 101: 9694-97.
- Balmford, Andrew, and Tony Whitten. 2003. "Who Should Pay for Tropical Conservation, and How Could the Costs Be Met?" *Oryx* 37 (2): 238-50. <https://doi.org/10.1017/S0030605303000413>.
- Ban, Natalie C., and Carissa Joy Klein. 2009. "Spatial Socioeconomic Data as a Cost in Systematic Marine Conservation Planning." *Conservation Letters* 2 (5): 206-15. <https://doi.org/10.1111/j.1755-263X.2009.00071.x>.
- Ban, N.C., Adams, V., Pressey, R.L., and John Hicks. 2011. "Promise and Problems for Estimating Management Costs of Marine Protected Areas." *Conservation Letters* 4 (3): 241-52. <https://doi.org/10.1111/j.1755-263X.2011.00171.x>.
- Ban, Natalie C., and Alejandro Frid. 2018. "Indigenous Peoples' Rights and Marine Protected Areas." *Marine Policy* 87: 180-85. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.10.020>.
- Binet, Thomas, Ambre Diazabakana, Marie Laustriat and Solange Hernandez. 2015. "Sustainable financing of Marine Protected Areas in the Mediterranean: A guide for MPA managers." <https://www.semanticscholar.org/paper/Sustainable-financing-of-Marine-Protected-Areas-in-Binet-Diazabakana/a1817963071333c2e9173251a0c0075332f2e49f>.
- Bodin, Blaise, Valentina Garavaglia, Nathanaël Pingault, Helen Ding, Sarah Wilson, Alexandre Meybeck, et al. 2022. "A Standard Framework for Assessing the Costs and Benefits of Restoration: Introducing The Economics of Ecosystem Restoration." *Restoration Ecology* 30 (3): e13515. <https://doi.org/10.1111/rec.13515>.
- Bohorquez, John, Anthony Dvorskas, Jennifer Jacquet, U. Rashid Sumaila, Janet Nye, and Ellen Pikitch. 2022. "A New Tool to Evaluate, Improve, and Sustain Marine Protected Area Financing Built on a Comprehensive Review of Finance Sources and Instruments." *Frontiers in Marine Science* 8. <https://doi.org/10.3389/fmars.2021.742846>.
- Brander, Luke M., Pieter van Beukering, Lynn Nijsten, Alistair McVittie, Corinne Baulcomb, Florian V. Eppink, et al. 2020. "The Global Costs and Benefits of Expanding Marine Protected Areas." *Marine Policy* 116: 103953. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.103953>.
- Brown, Christopher, Elizabeth Fulton, Alistair Hobday, Richard Matear, Hugh Possingham, Catherine Bulman, et al. 2009. "Effects of Climate-Driven Primary Production Change on Marine Food Webs: Implications for Fisheries and Conservation." *Global Change Biology* 16: 1194-1212. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2009.02046.x>.
- Bulow, Jeremy, Carmen Reinhart, Kenneth Rogoff, and Christoph Trebesch. 2020. "The Debt Pandemic - IMF F&D." IMF. 2020. <https://www.imf.org/en/Publications/fandd/issues/2020/09/debt-pandemic-reinhart-rogoff-bulow-trebesch>.
- Buscher, Elena, Darcy L. Mathews, Cheryl Bryce, Kathleen Bryce, Darlene Joseph, and Natalie C. Ban. 2021. "Differences and Similarities between Indigenous and Conventional Marine Conservation Planning: The Case of the Songhees Nation, Canada." *Marine Policy* 129 (July): 104520. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2021.104520>.
- Cámara, Angeles, and Rosa Santero-Sánchez. 2019. "Economic, Social, and Environmental Impact of a Sustainable Fisheries Model in Spain." *Sustainability* 11 (22): 6311. <https://doi.org/10.3390/su11226311>.
- Campbell, Lisa M., and Noella J. Gray. 2019. "Area Expansion versus Effective and Equitable Management in International Marine Protected Areas Goals and Targets." *Marine Policy* 100: 192-99. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.11.030>.
- Carlson, Rachel R., Luke J. Evans, Shawna A. Foo, Bryant W. Grady, Jiwei Li, Megan Seeley, et al. 2021. "Synergistic Benefits of Conserving Land-Sea Ecosystems." *Global Ecology and Conservation* 28: e01684. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2021.e01684>.
- Carozza, David, Daniele Bianchi, and Eric Galbraith. 2016. "The Ecological Module of BOATS-1.0: A Bioenergetically Constrained Model of Marine Upper Trophic Levels Suitable for Studies of Fisheries and Ocean Biogeochemistry." *Geoscientific Model Development* 9: 1545-65. <https://doi.org/10.5194/gmd-9-1545-2016>.
- Cisneros-Montemayor, A. M., M. J. Zetina-Rejón, M. J. Espinosa-Romero, M. A. Cisneros-Mata, G. G. Singh, and F. J. Fernández-Rivera Melo. 2020. "Evaluating Ecosystem Impacts of Data-Limited Artisanal Fisheries through Ecosystem Modelling and Traditional Fisher Knowledge." *Ocean & Coastal Management* 195: 105291. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2020.105291>.
- Coll, Marta, Jeroen Steenbeek, Maria Grazia Pennino, Joe Buszowski, Kristin Kaschner, Heike K. Lotze, et al. 2020. "Advancing Global Ecological Modeling Capabilities to Simulate Future Trajectories of Change in Marine Ecosystems." *Frontiers in Marine Science* 7. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2020.567877>.
- Cullis-Suzuki, Sarika, and Daniel Pauly. 2010. "Marine Protected Area Costs as 'Beneficial' Fisheries Subsidies: A Global Evaluation." *Coastal Management* 38 (2): 113-21. <https://doi.org/10.1080/08920751003633086>.
- Davies, Tammy E., Graham Epstein, Stacy E. Aguilera, Cassandra M. Brooks, Michael Cox, Louisa S. Evans, et al. 2018. "Assessing Trade-Offs in Large Marine Protected Areas." *PloS One* 13 (4): e0195760. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0195760>.

- Davis, Katrina, Marit Kragt, Stefan Gelcich, Steven Schilizzi, and David Pannell. 2015. "Accounting for Enforcement Costs in the Spatial Allocation of Marine Zones." *Conservation Biology: The Journal of the Society for Conservation Biology* 29 (1): 226–37. <https://doi.org/10.1111/cobi.12358>.
- Davis, Katrina, Gabriel Vianna, Jessica Meeuwig, Mark Meekan, and David Pannell. 2019. "Estimating the Economic Benefits and Costs of Highly-protected Marine Protected Areas." *Ecosphere* 10. <https://doi.org/10.1002/ecs2.2879>.
- Deutz, Andrew, Geoffrey M. Heal, Rose Niu, Eric Swanson, Terry Townshend, Zhu Li, et al. 2020. "Financing Nature: Closing the Global Biodiversity Financing Gap." Paulson Institute, The Nature Conservancy, and Cornell Atkinson Center for Sustainability <https://www.paulsoninstitute.org/conservation/financing-nature-report/>.
- Diaz, S., J. Settele, E.S. Brondizio, H.T. Ngo, M. Gueze, J. Agard, et al. 2019. "Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services." <https://ipbes.net/node/35274>.
- Dudley, Nigel, and Sue Stolton. 2022. "Best Practice in Delivering the 30x30 Target." The Nature Conservancy and Equilibrium Research. https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/TNC_UKDEFRA_30x30_BestPractices_Report.pdf.
- Estradivari, Muh, Firdaus Agung, Dedi Supriadi Adhuri, Sebastian C. A. Ferse, Ita Sualia, Dominic A. Andradi-Brown, Stuart J. Campbell, et al. 2022. "Marine Conservation beyond MPAs: Towards the Recognition of Other Effective Area-Based Conservation Measures (OECMs) in Indonesia." *Marine Policy* 137: 104939. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2021.104939>.
- Flannery, Wesley, Geraint Ellis, Melissa Nursey-Bray, Jan P.M. Van Tatenhove, Christina Kelly, Scott Coffen-Smout, et al. 2016. "Exploring the Winners and Losers of Marine Environmental Governance (Edited Interface Collection)." *Planning Theory and Practice* 17: 121–51.
- Fredman, Peter, Lisa Hörnsten Friberg, and Lars Emmelin. 2007. "Increased Visitation from National Park Designation." *Current Issues in Tourism* 10 (1): 87–95. <https://doi.org/10.2167/cit293.0>.
- Game, Edward T., Matthew E. Watts, Scott Wooldridge, and Hugh P. Possingham. 2008. "Planning for Persistence in Marine Reserves: A Question of Catastrophic Importance." *Ecological Applications: A Publication of the Ecological Society of America* 18 (3): 670–80. <https://doi.org/10.1890/07-1027.1>.
- Giakoumi, Sylvaine, Jennifer McGowan, Morena Mills, Maria Beger, Rodrigo H. Bustamante, Anthony Charles, et al. 2018. "Revisiting 'Success' and 'Failure' of Marine Protected Areas: A Conservation Scientist Perspective." *Frontiers in Marine Science* 5. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2018.00223>.
- Gill, David, Michael Mascia, Gabby Ahmadi, Louise Glew, Sarah Lester, Megan Barnes, et al. 2017. "Capacity Shortfalls Hinder the Performance of Marine Protected Areas Globally." *Nature* 543. <https://doi.org/10.1038/nature21708>.
- Gissi, Elena, Michelle Portman, and Anna-Katharina Hornidge. 2018. "Un-Gendering the Ocean: Why Women Matter in Ocean Governance for Sustainability." *Marine Policy* 94 (May). <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.05.020>.
- Gravestock, Pippa, Callum M. Roberts, and Alison Bailey. 2008. "The Income Requirements of Marine Protected Areas." *Ocean & Coastal Management* 51 (3): 272–83. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2007.09.004>.
- Gurney, Georgina, Emily Darling, Gabby Ahmadi, Vera Agostini, Natalie Ban, Jessica Blythe, et al. 2021. "Biodiversity Needs Every Tool in the Box: Use OECMs." *Nature* 595: 646–49. <https://doi.org/10.1038/d41586-021-02041-4>.
- Halpern, Benjamin, Sarah Lester, and Julie Kellner. 2009. "Spillover from Marine Reserves and Replenishment of Fished Stocks." *Environmental Conservation* 36. <https://doi.org/10.1017/S0376892910000032>.
- Hoagland, Porter, Yoshiaki Kaoru, and James M. Broadus. 1995. "A Methodological Review of Net Benefit Evaluation for Marine Reserves." *Environmentally Sustainable Development* 75.
- Howard, Jennifer, Ariana Sutton-Grier, Dorothée Herr, Joan Kleypas, Emily Landis, Elizabeth Mcleod, et al. 2017. "Clarifying the Role of Coastal and Marine Systems in Climate Mitigation." *Frontiers in Ecology and the Environment* 15 (1): 42–50. <https://doi.org/10.1002/fee.1451>.
- Hussain, S., A. McVittie, L. Brander, O. Vardakoulis, A. Wagtendonk, P. H. Verburg, et al. 2011. "The Economics of Ecosystems and Biodiversity: The Quantitative Assessment." <https://research.wur.nl/en/publications/the-economics-of-ecosystems-and-biodiversity-the-quantitative-ass>.
- Iacona, Gwenllian D., William J. Sutherland, Bonnie Mappin, Vanessa M. Adams, Paul R. Armsworth, Tim Coleshaw, et al. 2018. "Standardized Reporting of the Costs of Management Interventions for Biodiversity Conservation." *Conservation Biology* 32 (5): 979–88. <https://doi.org/10.1111/cobi.13195>.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2022. "AR6 Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change — IPCC." 2022. <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-3/>.
- Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES). 2019. "Summary for Policymakers of the Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services - Bongaarts - 2019 - Population and Development Review - Wiley Online Library." 2019. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/padr.12283>.
- IUCN WCPA Task Force on OECMs. 2019. "Recognising and Reporting Other Effective Area-Based Conservation Measures." IUCN, International Union for Conservation of Nature. <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2019.PATRS.3.en>.
- Jänes, Holger, Peter I. Macreadie, Philine S. E. Zu Ermgassen, Jonathan R. Gair, Sarah Treby, Simon Reeves, et al. 2020. "Quantifying Fisheries Enhancement from Coastal Vegetated Ecosystems." *Ecosystem Services* 43: 101105. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2020.101105>.
- Jumin, Rebecca, Augustine Binson, Jennifer McGowan, Sikula Magupin, Maria Beger, et al. 2018. "From Marxan to Management: Ocean Zoning with Stakeholders for Tun Mustapha Park in Sabah, Malaysia." *Oryx* 52 (4): 775–86. <https://doi.org/10.1017/S0030605316001514>.
- Kellner, Julie B., Roger M. Nisbet, and Steven D. Gaines. 2008. "Spillover from Marine Reserves Related to Mechanisms of Population Regulation." *Theoretical Ecology* 1 (2): 117–27. <https://doi.org/10.1007/s12080-008-0012-6>.
- Kockel, Alessia, Natalie C. Ban, Maycira Costa, and Philip Dearden. 2020. "Addressing Distribution Equity in Spatial Conservation Prioritization for Small-Scale Fisheries." *PLoS One* 15 (5): e0233339. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0233339>.

- Lam, Vicky, William Cheung, Gabriel Reygondeau, and Rashid Sumaila. 2016. "Projected Change in Global Fisheries Revenues under Climate Change." *Scientific Reports* 6. <https://doi.org/10.1038/srep32607>.
- Losada, Iñigo J., Pelayo Menéndez, Antonio Espejo, Saúl Torres, Pedro Díaz Simal, Sheila Abad, et al. 2018. "The Global Value of Mangroves for Risk Reduction Technical Report." <https://doi.org/10.7291/V9DVIH2S>.
- Martinet, Vincent, Olivier Thébaud, and Luc Doyen. 2007. "Defining Viable Recovery Paths toward Sustainable Fisheries." *Ecological Economics*, Special Section - Ecosystem Services and Agriculture, 64 (2): 411-22. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.02.036>.
- Maury, O., L. Campling, H. Arrizabalaga, O. Aumont, L. Bopp, G. Merino, D. Squires, et al. 2017. "From Shared Socio-Economic Pathways (SSPs) to Oceanic System Pathways (OSPs): Building Policy-Relevant Scenarios for Global Oceanic Ecosystems and Fisheries." *Global Environmental Change* 45: 203-16. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.06.007>.
- McCook, Laurence J., Tony Ayling, Mike Cappel, J. Howard Choat, Richard D. Evans, Debora M. De Freitas, et al. 2010. "Adaptive Management of the Great Barrier Reef: A Globally Significant Demonstration of the Benefits of Networks of Marine Reserves." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107 (43): 18278-85. <https://doi.org/10.1073/pnas.0909335107>.
- McCrea-Strub, Ashley, Dirk Zeller, U. Rashid Sumaila, Jay Nelson, Andrew Balmford, and Daniel Pauly. 2011. "Understanding the Cost of Establishing Marine Protected Areas." *Marine Policy* 35 (1): 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2010.07.001>.
- McGowan, Jennifer, Rob Weary, Leah Carriere, Edward T. Game, Joanna L. Smith, Melissa Garvey, et al. 2020. "Prioritizing Debt Conversion Opportunities for Marine Conservation." *Conservation Biology: The Journal of the Society for Conservation Biology* 34 (5): 1065-75. <https://doi.org/10.1111/cobi.13540>.
- McManus, Edmund, Martin Collins, Oliver Yates, Matthew Sanders, Bryony Townhill, Stephen Mangi, et al. 2019. "Commonwealth SIDS and UK Overseas Territories Sustainable Fisheries Programmes: An Overview of Projects and Benefits of Official Development Assistance Funding." *Marine Policy* 107: 103437. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2019.02.009>.
- Metcalfe, Kristian, Sandrine Vaz, Georg H. Engelhard, Maria Ching Villanueva, Robert J. Smith, and Steven Mackinson. 2015. "Evaluating Conservation and Fisheries Management Strategies by Linking Spatial Prioritization Software and Ecosystem and Fisheries Modelling Tools." *Journal of Applied Ecology* 52 (3): 665-74. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12404>.
- Naidoo, Robin, Andrew Balmford, Paul J. Ferraro, Stephen Polasky, Taylor H. Ricketts, and Mathieu Rouget. 2006. "Integrating Economic Costs into Conservation Planning." *Trends in Ecology & Evolution* 21 (12): 681-87. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2006.10.003>.
- Narayan, Siddharth, Michael W. Beck, Borja G. Reguero, Iñigo J. Losada, Bregje van Wesenbeeck, Nigel Pontee, et al. 2016. "The Effectiveness, Costs and Coastal Protection Benefits of Natural and Nature-Based Defences." *PLoS One* 11 (5): e0154735. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0154735>.
- Pérez-Ruzafa, Angel, Ernesto Martín, Concepción Marcos, José Miguel Zamarro, Ben Stobart, Mireille Harmelin-Vivien, et al. 2008. "Modelling Spatial and Temporal Scales for Spill-over and Biomass Exportation from MPAs and Their Potential for Fisheries Enhancement." *Journal for Nature Conservation*, Special Issue on: European Marine Protected Areas as tools for fisheries management and conservation, 16 (4): 234-55. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2008.09.003>.
- Reuchlin-Hughenoltz, Emilie, and Emily McKenzie. 2015. "Marine Protected Areas: Smart Investments in Ocean Health." World Wildlife Fund (WWF). https://www.panda.org/discover/knowledge_hub/where_we_work/coraltriangle/solutions/marine_protected_areas/.
- Riahi, Keywan, Detlef P. van Vuuren, Elmar Kriegler, Jae Edmonds, Brian C. O'Neill, Shinichiro Fujimori, et al. 2017. "The Shared Socioeconomic Pathways and Their Energy, Land Use, and Greenhouse Gas Emissions Implications: An Overview." *Global Environmental Change* 42: 153-68. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.05.009>.
- Roberts, C. M., J. A. Bohnsack, F. Gell, J. P. Hawkins, and R. Goodridge. 2001. "Effects of Marine Reserves on Adjacent Fisheries." *Science* 294 (5548): 1920-23. <https://doi.org/10.1126/science.294.5548.1920>.
- Roth, Nathalie, Torsten Thiele, and Moritz Von Unger. 2019. "Blue Bonds: Financing Resilience of Coastal Ecosystems." 2019. https://www.4climate.com/dev/wp-content/uploads/2019/04/Blue-Bonds_final.pdf.
- Rowlands, Gwilym, Judith Brown, Bradley Soule, Pablo Trueba Boluda, and Alex D. Rogers. 2019. "Satellite Surveillance of Fishing Vessel Activity in the Ascension Island Exclusive Economic Zone and Marine Protected Area." *Marine Policy* 101 (March): 39-50. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.11.006>.
- Russ, Garry R., Angel C. Alcala, Aileen P. Maypa, Hilconida P. Calumpang, and Alan T. White. 2004. "Marine Reserve Benefits Local Fisheries." *Ecological Applications* 14 (2): 597-606. <https://doi.org/10.1890/03-5076>.
- Sala, Enric, Christopher Costello, Dawn Dougherty, Geoffrey Heal, Kieran Kelleher, Jason H. Murray, et al. 2013. "A General Business Model for Marine Reserves." *PLoS One* 8 (4): e58799. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0058799>.
- Sala, Enric, Christopher Costello, Jaime De Bourbon Parme, Marco Fiorese, Geoff Heal, Kieran Kelleher, et al. 2016. "Fish Banks: An Economic Model to Scale Marine Conservation." *Marine Policy* 73: 154-61. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2016.07.032>.
- Sala, Enric, Jane Lubchenco, Kirsten Grorud-Colvert, Catherine Novelli, Callum Roberts, and U. Rashid Sumaila. 2018. "Assessing Real Progress towards Effective Ocean Protection." *Marine Policy* 91: 11-13. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.02.004>.
- Sala, Enric, Juan Mayorga, Darcy Bradley, Reniel B. Cabral, Trisha B. Atwood, Arnaud Auber, et al. 2021. "Protecting the Global Ocean for Biodiversity, Food and Climate." *Nature* 592 (7854): 397-402. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03371-z>.
- Sanchirico, James N., Kathryn A. Cochran, and Peter M. Emerson. 2002. "Marine Protected Areas: Economic and Social Implications." *Marine Protected Areas*, 27.

- Selig, Elizabeth R., and John F. Bruno. 2010. "A Global Analysis of the Effectiveness of Marine Protected Areas in Preventing Coral Loss." *PloS One* 5 (2): e9278. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0009278>.
- Simmons, B. Alexander, Christoph Nolte, and Jennifer McGowan. 2021. "Tough Questions for the '30 x 30' Conservation Agenda." *Frontiers in Ecology and the Environment* 19 (6): 322-23. <https://doi.org/10.1002/fee.2375>.
- Smith, Martin D., John Lynham, James N. Sanchirico, and James A. Wilson. 2010. "Political Economy of Marine Reserves: Understanding the Role of Opportunity Costs." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107 (43): 18300-305. <https://doi.org/10.1073/pnas.0907365107>.
- Spalding, Mark, Lauretta Burke, Spencer A. Wood, Joscelyne Ashpole, James Hutchison, and Philine zu Ermgassen. 2017. "Mapping the Global Value and Distribution of Coral Reef Tourism." *Marine Policy* 82: 104-13. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.05.014>.
- Sumaila, Rashid, Dirk Zeller, Reg Watson, Jack Alder, and D. Pauly. 2007. "Potential Costs and Benefits of Marine Reserves in the High Seas." *Marine Ecology Progress Series* 345: 305-10. <https://doi.org/10.3354/meps07065>.
- Sumaila, U. Rashid, Vicky W. Y. Lam, Dana D. Miller, Louise Teh, Reg A. Watson, Dirk Zeller, et al. 2015. "Winners and Losers in a World Where the High Seas Is Closed to Fishing." *Scientific Reports* 5 (1): 8481. <https://doi.org/10.1038/srep08481>.
- Sumaila, U. Rashid, Melissa Walsh, Kelly Hoareau, Anthony Cox, Louise Teh, Patrícia Abdallah, et al. 2021. "Financing a Sustainable Ocean Economy." *Nature Communications* 12 (1): 3259. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-23168-y>.
- Trégarot, Ewan, Beyah Meissa, Didier Gascuel, Ousmane Sarr, Yeslem El Valy, Oumar Hamet Wagne, et al. 2020. "The Role of Marine Protected Areas in Sustaining Fisheries: The Case of the National Park of Banc d'Arguin, Mauritania." *Aquaculture and Fisheries*, SI: Marine Protected Areas and small-scale fisheries, 5 (5): 253-64. <https://doi.org/10.1016/j.aaf.2020.08.004>.
- UNESCO. 2021. "MSPglobal: International Guide on Marine/ Maritime Spatial Planning." 2021. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379196>.
- Van Leeuwen, Eveline S., P. Nijkamp, and Piet Rietveld. 2009. "A Meta-Analytic Comparison of Regional Output Multipliers at Different Spatial Levels: Economic Impacts of Tourism." *Advances in Tourism Economics: New Developments*. https://doi.org/10.1007/978-3-7908-2124-6_2.
- Vierros, Marjo K., Autumn-Lynn Harrison, Matthew R. Sloat, Guillermo Ortuño Crespo, Jonathan W. Moore, Daniel C. Dunn, et al. 2020. "Considering Indigenous Peoples and Local Communities in Governance of the Global Ocean Commons." *Marine Policy* 119: 104039. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.104039>.
- Waldron, Anthony, Vanessa Adams, James Allan, Andy Arnell, Juliano Palacios Abrantes, Gregory Asner, et al. 2020. "Protecting 30 Percent of the Planet: Costs, Benefits and Economic Implications." <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.19950.64327>.
- Waldron, Anthony, Ryan Heneghan, Jeroen Steenbeek, Marta Coll, and Kim J. N. Scherrer. In preparation. "Costs and Economic Impacts of Expanding Marine Protected Area Systems to 30%." <https://doi.org/10.1101/2022.11.20.517276>.
- Weiler, Stephan. 2006. "A Park by Any Other Name: National Park Designation as a Natural Experiment in Signaling." *Journal of Urban Economics* 60 (1): 96-106. <https://doi.org/10.1016/j.jue.2006.02.001>.
- White, Crow, Bruce E. Kendall, Steven Gaines, David A. Siegel, and Christopher Costello. 2008. "Marine Reserve Effects on Fishery Profit." *Ecology Letters* 11 (4): 370-79. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2007.01151.x>.
- White, Thomas, Silviu Petrovan, Alec Christie, Phil Martin, and William Sutherland. 2022. "What Is the Price of Conservation? A Review of the Status Quo and Recommendations for Improving Cost Reporting." *BioScience* 72. <https://doi.org/10.1093/biosci/biac007>.
- Woodhouse, Emily, Katherine M. Homewood, Emilie Beauchamp, Tom Clements, J. Terrence McCabe, David Wilkie, et al. 2015. "Guiding Principles for Evaluating the Impacts of Conservation Interventions on Human Well-Being." *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 370 (1681): 20150103. <https://doi.org/10.1098/rstb.2015.0103>.
- World Bank Group. 2016. "Managing Coasts with Natural Solutions: Guidelines for Measuring and Valuing the Coastal Protection Services of Mangroves and Coral Reefs." Working Paper. Washington, DC: World Bank. <https://doi.org/10.1596/23775>.
- World Database on Protected Areas (WDPA). 2021. <https://www.protectedplanet.net/en/thematic-areas/wdpa?tab=WDPA>.
- Worthington, Thomas, Dominic Andradi-Brown, Radhika Bhargava, Christina Buelow, Pete Bunting, Clare Duncan, et al. 2020. "Harnessing Big Data to Support the Conservation and Rehabilitation of Mangrove Forests Globally." *One Earth* 2: 385-486. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2020.04.018>.

Siglas y abreviaturas



Siglas y abreviaturas

AMGL	Área marina gestionada localmente
AMP	Área marina protegida
BIOFIN	Iniciativa Finanzas para la Biodiversidad
BOATS	Bioeconomic Marine Trophic Size-Spectrum (espectro de tamaño trófico marino bioeconómico)
CDB	Convenio sobre la Diversidad Biológica
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
IPBES	Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (Plataforma Intergubernamental sobre Biodiversidad y Servicios de los Ecosistemas)
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático)
Marco	Marco Global de Biodiversidad
ODA	Ayuda oficial al desarrollo
OEM	Ocean Ecosystem Model (modelo de ecosistema oceánico)
OMECC	Otras medidas efectivas de conservación basadas en áreas
ONG	Organización no gubernamental
PEID	Pequeños Estados Insulares en Desarrollo
PEM	Planificación espacial marina
PIB	Producto Interno Bruto
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PPE	Pesca a pequeña escala
RCP	Representative Concentration Pathway (trayectoria de concentración representativas)
REM	Remote Electronic Monitoring (monitoreo electrónico remoto)
SIA	Sistemas de identificación automática
SSP	Shared Socioeconomic Pathway (trayectoria socioeconómica compartida)
TEER	The Economics of Ecosystem Restoration (La Economía de la Restauración de Ecosistemas)
WDPA	World Database on Protected Areas (base de datos mundial sobre áreas protegidas)
ZEE	Zona económica exclusiva

