

LAS CUENTAS ECOSISTÉMICAS PARA LA ZONA ECONÓMICA EXCLUSIVA INSULAR DEL ECUADOR

INFORME TÉCNICO

2025





AUTORES:

Robertho Rosero, César Viteri, Nicolas Moity,
Jorge Ramírez, Michael Tanner y Carlos Silva -
Fundación Charles Darwin

© 2025 Fundación Charles Darwin (FCD)
Avenida Charles Darwin s/n.
Puerto Ayora, Galápagos, Ecuador
Teléfonos: (+593-5) 252 6146, 252 6147.
www.darwinfoundation.org

LAS CUENTAS ECOSISTÉMICAS PARA LA ZONA ECONÓMICA EXCLUSIVA INSULAR DEL ECUADOR

Puerto Ayora, Galápagos
Enero 2025

LA MISIÓN DE LA FUNDACIÓN CHARLES DARWIN Y SU ESTACIÓN CIENTÍFICA ES ABORDAR LAS MAYORES AMENAZAS Y DESAFÍOS DE GALÁPAGOS A TRAVÉS DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y ACCIONES DE CONSERVACIÓN, CON EL FIN DE CONSERVAR UNO DE LOS TESOROS NATURALES MÁS IMPORTANTES DEL MUNDO..

La FCD opera la Estación Científica Charles Darwin en Puerto Ayora, Isla Santa Cruz, Galápagos. La FCD es una Organización Internacional sin Fines de Lucro (AISBL por sus siglas en francés) registrada en Bélgica bajo el número 0409.359.103. y sujeta a las leyes belgas. La dirección en Bélgica es Avenida Louise 54, 1050, Bruselas, Bélgica.

La Fundación Charles Darwin autorizará, bajo pedido y libre de costo, la reproducción y disseminación de este material informativo para usos No comerciales. La reproducción con fines comerciales puede incurrir en cargos económicos a la parte interesada.

Para mayor información contactarse con:
cdrs@fcdarwin.org.ec

PARA CITAR EL DOCUMENTO

Rosero R., C. Viteri, N. Moity, J. Ramírez, M. Tanner, y C. Silva. 2024. Las Cuentas Ecosistémicas para la Zona Económica Exclusiva Insular del Ecuador. Reporte Técnico N. 1, Año 2025. Fundación Charles Darwin. Puerto Ayora, Galápagos, Ecuador. Pp: 24.

CONTENIDO

p8. Antecedentes

La Zona Económica Exclusiva (ZEE), es la franja marítima que se extiende desde el límite exterior del mar territorial hasta una distancia de 200 millas náuticas.

p11. Metodología de las cuentas ecosistémicas y su aplicación a ecosistemas marinos.

El concepto de "Cuentas Ecosistémicas" fue formalizado en 2012 por las Naciones Unidas con la publicación del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SEEA, por sus siglas en inglés).

© Andrés Cruz



p18. La pesca en las cuentas ecosistémicas en la ZEEIE.

Una de las principales actividades dentro de ZEEIE es la pesca, para sus dos modalidades, pesca industrial y pesca artesanal, la diferencia de estas dos actividades económicas es que la pesca artesanal se lleva a cabo a pequeña escala, mientras que la pesca industrial se realiza a gran escala utilizando grandes embarcaciones.

p20. Tabla oferta-utilización híbrida

Las tablas oferta-utilización híbridas describen la oferta y el uso de los bienes y servicios asociados a una actividad económica, expresados tanto en unidades físicas como en valores monetarios.

© Esteban Barrera



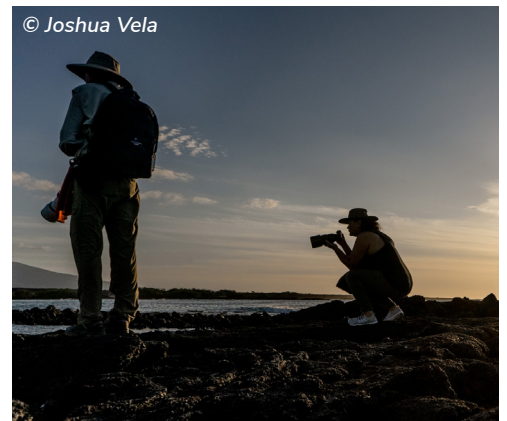
p14. El secuestro de carbono en la ZEEI del Ecuador.

El secuestro de carbono en los ecosistemas marinos, conocido como carbono azul, es un servicio de regulación clave proporcionado por ecosistemas como manglares, marismas y praderas marinas.

p16. El turismo en las cuentas ecosistémicas en la ZEEIE.

El punto de referencia para incluir el impacto del turismo y los servicios turísticos en la Cuenta Ecosistémica Experimental son las recomendaciones del Manual de la Organización de las Naciones Unidas (ONU)

© Joshua Vela



p25. Conclusiones

p26. Referencias

p28. Anexos

“LAS CUENTAS ECOSISTÉMICAS PARA LA ZONA ECONÓMICA EXCLUSIVA INSULAR DEL ECUADOR”

Por: Robertho Rosero^b, César Viteri^a, Nicolas Moity^a, Jorge Ramírez^a, Michael Tanner^a y Carlos Silva^a.

^aFundación Charles Darwin.

^bConsultor Independiente.

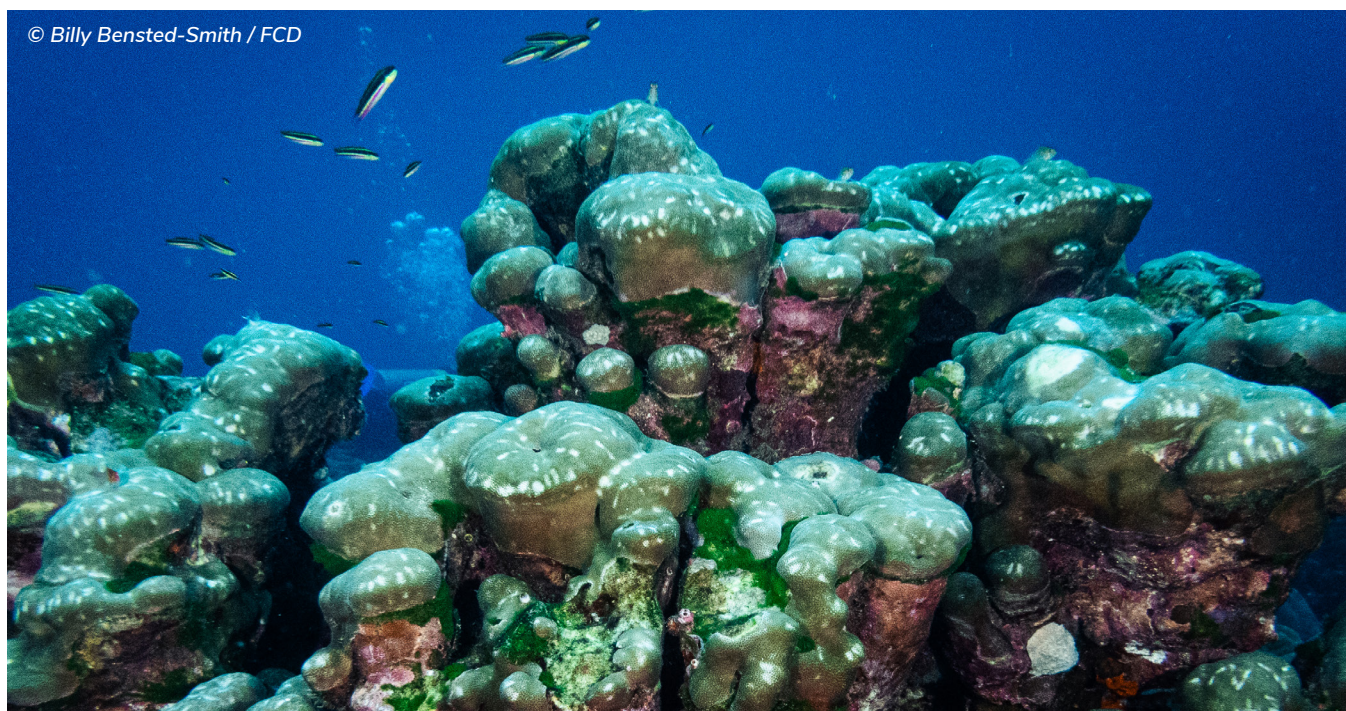
RESUMEN

Las Cuentas Ecosistémicas proveen un marco conceptual y analítico y un enfoque sistemático para medir, monitorear y valorar los servicios ecosistémicos que provee la naturaleza. Es además una herramienta que integra los valores de los servicios ecosistémicos en las cuentas económicas nacionales y por tanto, en política pública y en procesos de toma de decisiones. Tradicionalmente, el desarrollo metodológico de las cuentas ecosistémicas se ha centrado especialmente en los ecosistemas terrestres, por lo que su aplicación a un contexto marino-costero e insular constituye una contribución pionera en el país y en la región.

La Zona Económica Exclusiva Insular del Ecuador (ZEEIE) es el área marítima en la cual el Estado Ecuatoriano ejerce soberanía y derechos exclusivos de uso y exploración de recursos marinos, costeros y oceánicos. La ZEEIE se extiende más allá de las aguas territoriales ecuatorianas próximas al perfil costero, específicamente se ubica en torno al Archipiélago

de Galápagos, y tiene una gran importancia económica y geopolítica para el país. Dentro de esta zona se encuentran dos áreas protegidas: la Reserva Marina de Galápagos (RMG) y la Reserva Marina Hermandad (RMH). Ambas áreas marinas protegidas (AMPs) se manejan con un esquema de zonificación de uso diferenciado, en donde las actividades humanas de explotación productiva y uso sostenible de los ecosistemas están claramente identificadas y juegan un rol central para sectores productivos como la pesca artesanal, pesca industrial, turismo, transporte marítimo de pasajeros y transporte marítimo de carga, todas ellas, actividades económicas que aprovechan y transforman importantes servicios ecosistémicos. Además, el secuestro de carbono, particularmente en la RMG a través de sus manglares, constituye un servicio ecosistémico que genera beneficios económicos dentro de la zona marina, ratificando su importancia para la mitigación de emisiones de carbono a nivel global, y para la conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible, a nivel local.

© Billy Bensted-Smith / FCD



Esta investigación presenta los principales resultados relacionados con la aplicación de la metodología de cuentas ecosistémicas en un contexto marino, con el propósito de valorar los servicios ecosistémicos de la Zona Económica Exclusiva Insular del Ecuador (ZEEIE) y analizar su impacto ambiental y económico. Esto se resume en la evaluación de la extensión y condición de los ecosistemas marinos, incluyendo manglares, zonas pelágicas y arrecifes coralinos, así como en la cuantificación de su biodiversidad y su contribución en términos físicos y monetarios. Se han analizado aspectos biológicos clave, como la diversidad de especies en los arrecifes rocosos. Además, se ha estimado el valor de los servicios ecosistémicos esenciales proporcionados por estos ecosistemas, incluyendo el secuestro de carbono azul en los manglares, el impacto económico del turismo y la valorización de la pesca industrial y artesanal.

Los resultados de este estudio revelan que los servicios ecosistémicos de la ZEEIE más destacados y relevantes en función de su importancia para la economía local, su vinculación con el bienestar humano y su valor para los tomadores de decisiones y la formulación de políticas públicas son: el secuestro de carbono azul en los manglares de la Reserva Marina de Galápagos, que almacenaron 1.824.240 toneladas de carbono en 2018, con un flujo anual de 600,9 toneladas. Este servicio ecosistémico no solo contribuye a la mitigación del cambio climático, sino que también cumple la función de ser un sumidero de carbono altamente eficiente, generando beneficios directos e indirectos para la economía local y global.

El turismo también se posiciona como una actividad estratégica en la región, con un crecimiento notable del 27% en el número de visitantes entre 2014 y 2018. En este último año, el turismo receptor generó más de 275 millones de dólares, representando el 93% del gasto turístico de la provincia. Este reporte desagregó a la actividad turística de acuerdo a las visitas que se realizan a los diferentes ecosistemas en la ZEEIE. Los resultados muestran que este sector, además de impulsar la actividad económica, depende directamente de la biodiversidad y los ecosistemas de la ZEEIE, ya que el atractivo natural de Galápagos es un factor clave en la llegada de visitantes y el desarrollo del turismo.

En el ámbito pesquero, otra actividad productiva de gran relevancia es la pesca industrial, la cual generó ingresos de 87,5 millones de dólares en 2014 y 101,6 millones en 2018, mientras que la pesca artesanal, aunque de menor escala, sigue siendo esencial para la economía y seguridad alimentaria de las comunidades locales, generando 10,38 millones de dólares en 2014.

Desde la perspectiva biológico-ecológica, los ecosistemas marinos mostraron tendencias preocupantes en algunos indicadores de condición ecosistémica. Por ejemplo, el índice de diversidad Shannon-Weaver en los arrecifes rocosos de la Reserva Marina de Galápagos evidenció una ligera disminución en la diversidad de especies entre 2014 y 2018, lo que podría reflejar cambios en la estructura de las comunidades marinas. Este resultado destaca la necesidad de fortalecer las medidas de conservación para preservar la biodiversidad y la resiliencia de estos ecosistemas.

Finalmente, las actividades económicas en la ZEEIE, principalmente el turismo, la pesca industrial y artesanal, y el transporte marítimo generaron más de 41.000 empleos en 2018, reflejando su papel crucial en el desarrollo socioeconómico del Ecuador. Este estudio, además de cuantificar los beneficios de los ecosistemas marinos, también proporciona una base sólida para diseñar políticas públicas que equilibren el desarrollo económico con la sostenibilidad ambiental, posicionando a la ZEEIE como un modelo de gestión integrada de ecosistemas marinos en la región. Este trabajo subraya la importancia de la ZEEIE como un espacio estratégico para el desarrollo sostenible del Ecuador, tanto a nivel económico como ambiental. Los resultados destacan cómo, las actividades productivas y los servicios ecosistémicos en la ZEEIE, no solo aportan al bienestar de las comunidades locales, sino que también contribuyen a mitigar desafíos globales como el cambio climático y la pérdida de biodiversidad. Además, la aplicación de las cuentas ecosistémicas en un contexto marino demuestra su potencial para integrar de manera efectiva la conservación y el desarrollo, proporcionando un modelo replicable para otras regiones del mundo.

“ECOSYSTEM ACCOUNTS FOR THE INSULAR EXCLUSIVE ECONOMIC ZONE OF ECUADOR”

By: Robertho Rosero^b, César Viteri^a, Nicolas Moity^a, Jorge Ramírez^a, Michael Tanner^a y Carlos Silva^a.

^aCharles Darwin Foundation.

^bIndependent Consultant.

ABSTRACT

Ecosystem Accounts provide a conceptual and analytical framework and a systematic approach to measuring, monitoring, and valuing the ecosystem services provided by nature. Additionally, they serve as a tool for integrating the values of ecosystem services into national economic accounts and, consequently, into public policy and decision-making processes. Traditionally, the methodological development of ecosystem accounts has focused primarily on terrestrial ecosystems, making their application to a marine-coastal and insular context a pioneering contribution both nationally and regionally.

Ecuador’s Insular Exclusive Economic Zone (ZEEIE) is the maritime area where the Ecuadorian state exercises sovereignty and exclusive rights for the use and exploration of marine, coastal, and oceanic resources. The ZEEIE extends beyond Ecuadorian territorial waters near the coastal profile and is specifically located around the Galápagos Archipelago,

holding significant economic and geopolitical importance for the country. Within this zone, there are two protected areas: the Galápagos Marine Reserve (GMR) and the Hermandad Marine Reserve (HMR). Both marine protected areas (MPAs) are managed under a zoning scheme with differentiated uses, where human activities related to productive exploitation and the sustainable use of ecosystems are clearly identified and play a central role in key productive sectors such as artisanal fishing, industrial fishing, tourism, passenger maritime transport, and cargo maritime transport. These economic activities utilize and transform key ecosystem services. Additionally, carbon sequestration, particularly in the mangroves of the Galápagos Marine Reserve, is an ecosystem service that generates economic benefits within this marine area, reinforcing its importance for global carbon emission mitigation, biodiversity conservation, and local sustainable development.

© Carlos Espinosa / FCD



This research presents the main findings related to the application of ecosystem accounting methodologies in a marine context, aiming to assess the ecosystem services of the ZEEIE and analyze their environmental and economic impacts. The study includes an evaluation of the extent and condition of marine ecosystems, including mangroves, pelagic zones, and coral reefs, as well as the quantification of their biodiversity and contributions in both physical and monetary terms. Key biological aspects, such as species diversity in rocky reefs, have been analyzed. Additionally, the study estimates the value of essential ecosystem services provided by these ecosystems, including blue carbon sequestration in mangroves, the economic impact of tourism, and the economic valuation of industrial and artisanal fishing.

The results of this study reveal that the most significant and relevant ecosystem services of the ZEEIE, based on their importance for the local economy, their connection to human well-being, and their value for policymakers and decision-makers, include blue carbon sequestration in the mangroves of the Galápagos Marine Reserve, which stored 1,824,240 tons of carbon in 2018, with an annual flux of 600.9 tons. This ecosystem service not only contributes to climate change mitigation but also functions as a highly efficient carbon sink, generating direct and indirect benefits for both the local and global economy.

Tourism is another strategic economic activity in the region, showing a notable 27% growth in visitor numbers between 2014 and 2018. In 2018 alone, inbound tourism generated over \$275 million, representing 93% of the province's tourism expenditure. This report disaggregates tourism data based on visits to different ecosystems within the ZEEIE. The findings indicate that this sector, in addition to driving economic growth, depends directly on the biodiversity and ecosystems of the ZEEIE, as the natural appeal of the Galápagos is a key factor in attracting visitors and sustaining tourism activities.

In the fishing sector, another highly relevant economic activity, industrial fishing generated \$87.5 million in revenue in 2014 and \$101.6 million in 2018, while artisanal fishing, although smaller in scale, remains essential for the

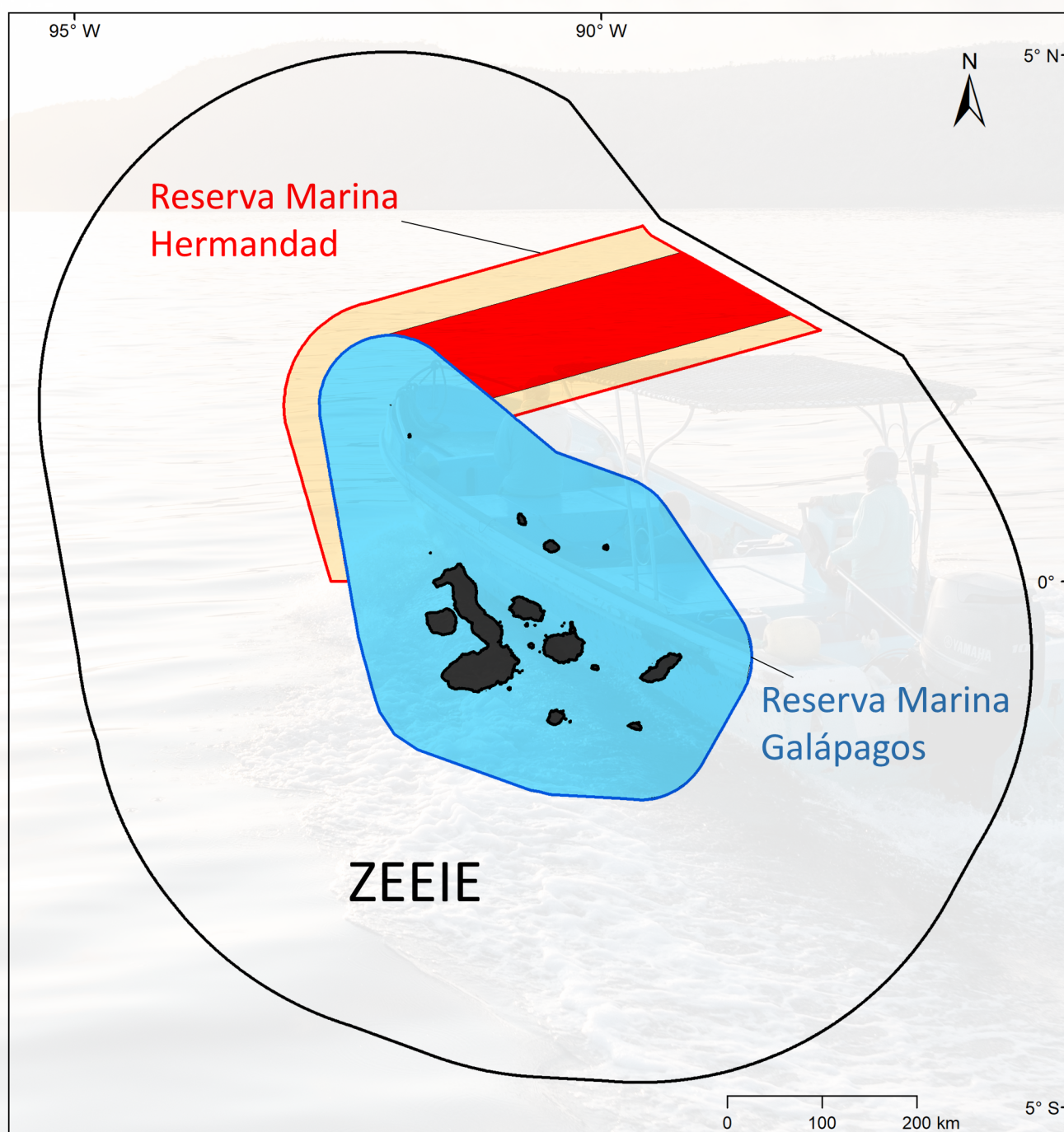
local economy and food security of coastal communities, generating \$10.38 million in 2014.

From a biological and ecological perspective, marine environments exhibited concerning trends in some ecosystem condition indicators. For example, the Shannon-Weaver diversity index for rocky reefs in the Galápagos Marine Reserve showed a slight decline in species diversity between 2014 and 2018, which may reflect structural changes in marine communities. This result highlights the need to strengthen conservation measures to preserve biodiversity and enhance ecosystem resilience.

Finally, economic activities within the ZEEIE, primarily tourism, industrial and artisanal fishing, and maritime transport, generated more than 41,000 jobs in 2018, reflecting their crucial role in Ecuador's socioeconomic development. This study not only quantifies the benefits of marine ecosystems but also provides a solid foundation for designing public policies that balance economic development with environmental sustainability, positioning the ZEEIE as a model for integrated marine ecosystem management in the region. This research underscores the importance of the ZEEIE as a strategic space for Ecuador's sustainable development, both economically and environmentally. The findings highlight how productive activities and ecosystem services within the ZEEIE not only contribute to the well-being of local communities but also help address global challenges such as climate change and biodiversity loss. Furthermore, the application of ecosystem accounts in a marine context demonstrates their potential to effectively integrate conservation and development, offering a replicable model for other regions worldwide.

ANTECEDENTES

La Zona Económica Exclusiva Insular del Ecuador es la franja marítima que sigue al mar territorial y que tiene una extensión de 200 millas náuticas contados desde la línea de base de la costa de un Estado (equivalentes a 370,4 kilómetros) (**Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica**).





En 1998, a través de la Ley Orgánica de Régimen Especial para la Conservación y Desarrollo Sustentable de Galápagos (LOREG) se amplía el área marina protegida y se crea la Reserva Marina de Galápagos (RMG). La RMG tiene una extensión de 138,665 kilómetros cuadrados, lo que la convierte en una de las 15 áreas marinas protegidas más grandes del mundo, la que, además, es uno de los mejores destinos del mundo para realizar buceo submarino **(DPNG, 2014)**.

Según Acuerdo Ministerial No. 005-2022, del 14 de enero de 2022, publicado en el Registro Oficial el 21 de enero de 2022, la Reserva Marina Hermandad (RMH), se encuentra ubicada en aguas abiertas de la ZEEIE, al noroeste de la Reserva Marina Galápagos y con una superficie total del 60.000 km². Esta área marina protegida forma parte del Corredor de Conservación Marina del Pacífico Este Tropical (Galápagos - Hermandad - Cocos - Coiba - Malpelo - Gorgona), los montes submarinos y ambientes pelágicos presentes en la RMH son importantes sitios de agregación natural y puntos de navegación migratoria de especies amenazadas y comerciales **(Ministerio del Ambiente, 2023)**.

El desarrollo de cuentas ecosistémicas ha estado tradicionalmente enfocado en ecosistemas terrestres, con aplicaciones en la gestión de bosques, humedales y tierras agrícolas **(Bagstad et al., 2021)**. Sin embargo, la evaluación de cuentas ecosistémicas en contextos marino-costeros ha sido más limitada. Un análisis global reciente identificó solo diez estudios de contabilidad de ecosistemas oceánicos disponibles públicamente, reflejando la necesidad de fortalecer el desarrollo de metodologías para estos entornos y ampliar su aplicación en contextos de importancia global **(Cummins et al., 2023)**.

Los estudios existentes han tendido a centrarse en hábitats costeros y cercanos a la orilla, que son más fáciles de mapear debido a su accesibilidad y disponibilidad de datos. Sin embargo, ecosistemas más profundos y remotos, como montes submarinos y zonas pelágicas, continúan siendo desafíos metodológicos para la contabilidad ecosistémica. En este sentido, la evaluación de la ZEEIE representa una oportunidad clave para ampliar la cobertura de estos estudios a entornos oceánicos de difícil acceso, contribuyendo al desarrollo de cuentas ecosistémicas más completas y representativas.

Experiencias previas en Estados Unidos y la Unión Europea han demostrado el valor de estos enfoques para la formulación de políticas ambientales, pero también han identificado dificultades en la integración de datos biogeofísicos y económicos en áreas marinas (**Cummins et al., 2023**). Estudios piloto como el de Long Island Coastal Bays han explorado la aplicación del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica de los Ecosistemas (SEEA-EEA) en áreas costeras y marinas, destacando la necesidad de mejorar la disponibilidad y calidad de los datos para una implementación efectiva (**Dvaskas, 2019**), sirviendo como un importante punto de referencia para nuestro estudio.

Los principales objetivos de esta investigación son:

- Aplicar la metodología del SEEA-EEA para evaluar los servicios ecosistémicos en la Zona Económica Exclusiva Insular del Ecuador (ZEEIE).
- Cuantificar la extensión y condición de los ecosistemas marinos, incluyendo manglares, zonas pelágicas y arrecifes coralinos.

- Estimar el valor económico y físico de los servicios ecosistémicos en la ZEEIE, con énfasis en el secuestro de carbono azul, el turismo y la pesca.
- Identificar tendencias y amenazas para los ecosistemas marinos y visibilizando su importancia en la economía local.

El informe se estructura en varias secciones clave. Primero, se presenta la metodología de las cuentas ecosistémicas y su aplicación a ecosistemas marinos, destacando el marco SEEA-EEA. Luego, se analiza el secuestro de carbono en la ZEEIE, con énfasis en los manglares como sumideros de carbono azul. Se examina el impacto del turismo en la economía local y su relación con la biodiversidad, seguido del análisis de la pesca industrial y artesanal, su relevancia económica y sostenibilidad. La tabla oferta-utilización híbrida integra datos físicos y monetarios para evaluar el vínculo entre ecosistemas y actividades productivas. Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones, acompañadas de las referencias y anexos con información complementaria.

© Jordy Chías



© Juan Manuel García / FCD



METODOLOGÍA DE LAS CUENTAS ECOSISTÉMICAS Y SU APLICACIÓN A ECOSISTEMAS MARINOS.

El concepto de “**Cuentas Ecosistémicas**” fue formalizado en 2012 por las Naciones Unidas con la publicación del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SEEA, por sus siglas en inglés).

Desde entonces, este enfoque metodológico busca integrar datos ambientales y económicos para reflejar las interacciones entre los ecosistemas y la economía humana, proporcionando una base sólida para la formulación de políticas públicas orientadas al desarrollo sostenible. Las cuentas ecosistémicas se calculan mediante la integración de datos biofísicos y económicos, utilizando el marco SEEA-EEA. Estas usualmente incluyen variables como la extensión y condición de los ecosistemas, la provisión de servicios ecosistémicos (ej. secuestro de carbono, provisión de agua, pesca, recreación) y su valoración en términos físicos y monetarios. Estas variables se obtienen a partir de imágenes satelitales, inventarios ecológicos, datos económicos nacionales y modelos biofísicos, permitiendo una evaluación cuantitativa y sistemática del aporte de la naturaleza a la economía y el bienestar humano.

La aplicación del método de las cuentas ecosistémicas es fundamental para comprender y valorar el papel crítico que desempeñan los ecosistemas en el bienestar humano y el desarrollo

económico sostenible. Estas cuentas proporcionan un marco integral para medir el capital natural de un país o región, permitiendo cuantificar los beneficios económicos derivados de los servicios ecosistémicos, tales como la provisión de agua limpia, la polinización de cultivos, la regulación del clima y la conservación de la biodiversidad. Al integrar el valor de los servicios ecosistémicos en los sistemas de cuentas nacionales, los responsables de políticas pueden tomar decisiones más informadas que consideren tanto el crecimiento económico como la sostenibilidad ambiental (**ONU, 2021**). En el caso de los ecosistemas marinos y costeros, la cuantificación de los beneficios es especialmente relevante, ya que más de 3.000 millones de personas dependen directamente de estos ecosistemas para su sustento y seguridad alimentaria (**FAO, 2022**). Sin embargo, el aumento de amenazas como el colapso de las pesquerías, la contaminación y el cambio climático plantea riesgos significativos para estos ecosistemas y las comunidades que dependen de ellos.

La degradación marina no solo afecta la biodiversidad, también tiene consecuencias económicas y sociales graves para las poblaciones más vulnerables.

Metodológicamente, el SEEA-EA comienza con la elaboración de la cuenta de extensión del ecosistema, que identifica y cuantifica la superficie de los diferentes ecosistemas en un área determinada. A partir de esta información, se construye la cuenta de condición ecosistémica, que mide el estado y la calidad de los ecosistemas en función de indicadores biofísicos como

biodiversidad, integridad ecológica y servicios ecosistémicos clave. Posteriormente, se elabora la tabla de oferta y utilización en términos físicos, que describe la provisión y el uso de los servicios ecosistémicos en unidades biogeofísicas, permitiendo analizar su disponibilidad y demanda. Finalmente, se aplican supuestos de valorización económica para traducir estos flujos en términos monetarios, obteniendo la tabla de oferta y utilización en términos económicos, lo que facilita su integración con las cuentas nacionales y el diseño de políticas ambientales basadas en evidencia.

CUENTAS DE CONDICIÓN Y EXTENSIÓN

En la ZEEIE, de manera general, los ecosistemas se dividen en dos tipos: los ecosistemas costeros y los ecosistemas marinos. Las diferencias entre ecosistemas terrestres están marcadas por el tipo de vegetación. A su vez, el tipo de vegetación se caracteriza por factores como el clima, el tipo de suelo, la precipitación y la altitud. Por otro lado, entre los factores que marcan la diferencia entre los ecosistemas marinos se encuentran el nivel del mar, la profundidad del fondo del mar y aspectos relacionados con el relieve del fondo marino, como el grado de la pendiente de paredes rocosas y la presencia de montes o cordilleras submarinas **(FCD, WWF-Ecuador, 2018)**.

Para las cuentas ecosistémicas de la RMG y la RMH, ubicadas dentro de la ZEEIE, se establece como período de estudio los años 2014 y 2018. Estos años fueron seleccionados en función de la disponibilidad de información biofísica y socioeconómica relevante para la valoración de los servicios ecosistémicos. El año 2014 fue elegido porque cuenta con datos desagregados

sobre la extensión y condición de los ecosistemas marinos, así como información consolidada sobre actividades económicas asociadas, lo que permite utilizarlo como un punto de referencia estable, sin cambios o reprocesamiento en la información. Por otro lado, el año 2018 fue seleccionado por ser el dato más reciente con información accesible y representativa, aunque aún sujeto a actualizaciones a medida que se completen nuevos estudios científicos. En la tabla 1 se presenta los ecosistemas a ser incluidos en este estudio, detallando la extensión de los ecosistemas relevantes para las reservas RMG y RMH inmersas en la ZEEIE, y en general los manglares (MT) tienen una superficie con 36,57 km², los fondos rocosos y paredes verticales (M1) con una extensión de 306,71 km², los arrecifes de coral (M1) con una extensión de 1,82 km², los fondos arenosos (M1) con una extensión de 38,94 km², las zonas pelágicas (M2) con una extensión de 843.423,60 km² y los bajos (M3) con 3.349,70 km².



© Jordi Chías

Tabla 1. Extensión de los ecosistemas y hábitats la Reserva Marina de Galápagos, la Reserva Marina Hermandad, al interior de la Zona Económica Exclusiva Insular del Ecuador.

Ecosistemas y hábitats	Extensión (km²)
Manglares – MT	36,57
Fondos rocosos y paredes verticales - M1	306,71
Arrecifes de coral - M1	1,82
Fondos arenosos - M1	38,94
Zonas pelágicas - M2	843.423,60
Bajos - M3	3.349,70

Fuente: Moity, Nicolas, 2024 (Fundación Charles Darwin)
Elaboración: Propia

Los datos de condición en la ZEEIE se establecen en función de la tipología funcional de los biomas dentro de las áreas que se encuentran los diferentes ecosistemas

Tabla 2. Indicadores de la condición de los ecosistemas marinos de la ZEEIE.

Indicadores por ecosistema	Unidades	2014	2018
Indicadores de la condición del agua marina de la ZEEIE - M2			
Clorofila	mg/m ³	0,2430385	0,2645192
Oxígeno disuelto	mmol/m ³	212,0046	213,9094
Arrecife rocoso - M1			
Índice de salud de arrecifes rocosos: peces	Índice de Diversidad Shannon–Weaver	3,26	3,10
	Riqueza	33	32
	Índice de Disimilaridad de Sørensen	0,53	0,42
Índice de salud de arrecifes rocosos: macroinvertebrados móviles	Índice de Diversidad Shannon–Weaver	1,83	1,95
	Riqueza	10	13
	Índice de Disimilaridad de Sørensen	0,53	0,48
Manglar – MT			
Tasa de crecimiento de la cobertura del manglar	Cobertura (ha)	3657,1	3800,5
Bajos - M3			
Índice ecológico de la comunidad de peces	Kg/m ²	No hay datos	No hay datos
Índice ecológico de la comunidad de macroinvertebrados	Kg/m ²	No hay datos	No hay datos

Fuente: Moity, N., Delgado, B., & Salinas-de-León, P. (2019). Mangroves in the Galapagos islands: Distribution and dynamics. PLOS ONE, 14(1), e0209313. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0209313>
Elaboración: Propia.

- 1 Tal como se estableció en la tabla 1, sobre la tipología funcional de los biomas, las siglas representadas en este párrafo representan:
MT: Marino terrestres
M1: Bioma de plataforma marina
M2: Bioma de aguas oceánicas pelágicas
M3: Bioma de fondos marinos profundos

EL SECUESTRO DE CARBONO EN LA ZEEEI DEL ECUADOR

El secuestro de carbono en los ecosistemas marinos, conocido como carbono azul, es un servicio de regulación clave proporcionado por ecosistemas como manglares y marismas.

Estos ecosistemas capturan y almacenan dióxido de carbono CO₂ de la atmósfera, contribuyendo significativamente a la mitigación del cambio climático (**Duarte, Middelburg, & Caraco, 2005**). En el contexto de los manglares en las Islas Galápagos, este servicio ecosistémico es particularmente relevante debido a su capacidad para almacenar grandes cantidades de carbono en sus suelos y biomasa, lo que los convierte en sumideros de carbono altamente eficientes. Además de su función climática, estos manglares desempeñan un papel crucial en la protección costera contra tormentas y la erosión, así como en el mantenimiento de la biodiversidad marina y la provisión de hábitats para especies clave (**Tanner et al., 2019; Moity et al. 2024**).

La conservación y gestión sostenible de los manglares en las Galápagos no solo ayuda a mitigar el cambio climático, sino que también aporta beneficios económicos y sociales directos e indirectos a las comunidades locales.

Para esta investigación tomamos el valor económico de mercado del secuestro de carbono, el mismo que ha variado a lo largo del tiempo. En 2014, los valores de mercado fluctuaban significativamente, con el precio de 6,00 dólares por tonelada de CO₂. Este precio relativamente bajo se debió a un exceso de permisos de emisión disponibles en el mercado, lo que redujo su valor (**WorldBank, Ecofys, & VividEconomics, State and Trends of Carbon Pricing 2017, 2017**).

© Carlos Espinosa / FCD



Para 2018, el precio del carbono en el mercado aumentó considerablemente, alcanzando aproximadamente 20,00 dólares por tonelada de CO₂, este incremento se debió a reformas en el mercado de la Unión Europea que buscaron

reducir la oferta de permisos y así incrementar su valor, **(WorldBank, Ecofys, & VividEconomics, State and Trends of Carbon Pricing 2024, 2024).**

Tabla 3. Flujos y stocks del secuestro de carbono en la Zona Económica Exclusiva Insular del Ecuador, años 2014 y 2018.

	2014	2018
TIPO DE ECOSISTEMA ¹	Biomasa (tn)	Biomasa (tn)
Manglares – MT	1.151.986,5	1.197.157,5
Zonas pelágicas - M2		

TOTAL	1.151.986,5	1.197.157,5
--------------	--------------------	--------------------

¹ Cuadro que se refiere a cantidad (tn) de materia orgánica, tanto viva como muerta, presente en estos ecosistemas

SECUESTRO DE CARBONO (Stock) ²	Total (tn)	Total (tn)
Manglares – MT	1.755.408,0	1.824.240,0
Zonas pelágicas - M2	966.815.944,9	966.815.944,9

TOTAL	968.571.352,9	968.640.184,9
--------------	----------------------	----------------------

² Cuadro que se refiere al stock (tn) de carbono en los dos ecosistemas propuestos

SECUESTRO DE CARBONO (Flujos) ³	Total (ton/año)	Total (ton/año)
Manglares – MT	600,9	600,9
Zonas pelágicas - M2	6.6x10 ⁻¹⁶	6.6x10 ⁻¹⁶

³ Cuadro que se refiere a los flujos de los años 2014 y 2018 de carbono en los dos ecosistemas propuestos

VALOR ECONÓMICO DE CARBONO (Precio) ⁴	Total (dólares/ton)	Total (dólares/ton)
Manglares – MT	6	20
Zonas pelágicas - M2	6	20

⁴ Precio en dólares por tonelada de carbono

VALOR ECONÓMICO	Total (dólares)	Total (dólares)
Manglares – MT	3.605,46	12.018,20
Zonas pelágicas - M2		

VALOR TOTAL	3.605,46	12.018,20
--------------------	-----------------	------------------

EL TURISMO EN LAS CUENTAS ECOSISTÉMICAS EN LA ZEEIE

El punto de referencia para incluir el impacto del turismo y los servicios turísticos en la Cuenta Ecosistémica Experimental son las recomendaciones del Manual de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) titulado Cuenta Satélite de Turismo: Recomendaciones sobre el Marco Conceptual, 2008.

En este sentido, el turismo desde el punto de vista económico es investigado por el lado de la demanda, es decir los gastos que los turistas realizan en las actividades de turismo vivencial a niveles de turismo receptor e interno de Galápagos. Es importante mencionar que este estudio se centrará al turismo receptor, esto debido a que del total del gasto turístico (emisor, interno y receptor) el gasto turístico receptor representó el 93,45%, en otras palabras, de cada 100 unidades monetarias gastadas en productos característicos del turismo el 93,45 fueron realizadas por visitantes no residentes, dentro de Galápagos (**Rosero & TURISMO, 2015**).

En 2014, el Parque Nacional Galápagos reportó un total de 215,691 visitantes. De estos, 70,000 fueron visitantes nacionales, mientras que 145,691 fueron visitantes extranjeros (**PNG & OTG, Informe anual de visitantes a las áreas protegidas de Galápagos del año 2014, 2014**).

Para el año 2018, el número total de visitantes aumentó a 275,817. Este incremento se desglosa en 75,000 visitantes nacionales y 200,817 visitantes extranjeros, reflejando un crecimiento significativo en el turismo tanto local como internacional (**PNG & OTG, Informe anual de visitantes a las áreas protegidas de Galápagos del año 2018, 2018**).

El gasto total de turismo receptor es la suma del gasto total de turismo receptor de nacionales y gasto total de turismo receptor de extranjeros; mismos que se obtienen al multiplicar los respectivos gastos promedio por el número de visitantes. En este sentido, se ha realizado un monitoreo al gasto turístico receptor, tanto de ecuatorianos como de extranjeros, para lo cual se determinó que el gasto turístico de nacionales 251,67 dólares, mientras que para los turistas extranjeros el gasto turístico se estableció en 1.393,73 dólares.

Con los datos del 2024, se procede a deflactar con el fin de eliminar los efectos de la inflación y expresar los valores en términos reales, tomado en cuenta que el índice de precios al consumidor IPC, que tiene como base el año 2014, en este sentido para deflactar al año 2014 se utiliza el IPC acumulado que llega a 113,58 (**INEC, 2014**), para el año 2024 y del año 2018 al actual se registra un IPC acumulado de 108,49 (**INEC, 2014**). Con estos datos el gasto turístico para los nacionales al año 2014 sería de 221,58 dólares y para el año 2018 de 231,98 dólares. Mientras que para el gasto turístico de los extranjeros al año 2014 sería de 1.227,09 y para el año 2018 de 1.284,66.

Tabla 2 Turismo Receptor: Se refiere a las actividades de las personas que viajan a un país diferente al de su residencia habitual por un periodo no superior a un año y cuya finalidad principal no es la realización de una actividad remunerada en el país visitado.

Turismo Emisor: Involucra las actividades de los residentes de un país que viajan a otro país por no más de un año, con fines distintos a la obtención de ingresos en el país visitado.

Turismo Interno: Comprende las actividades de los residentes de un país que viajan dentro del mismo país, pero fuera de su entorno habitual, también por un periodo no superior a un año (Cañada, Regional Tourism Satellite Account, 2015).

Tabla 4. Gasto turístico, Galápagos, años 2014 y 2018

GASTO TURISMO RECEPTOR			
Gasto turismo receptor nacionales			
Año	Número de visitantes	Gasto promedio	Total
2014	70.000	221,58	15.510.565,24
2018	75.000	231,98	17.398.147,29
Gasto turismo receptor extranjeros			
Año	Número de visitantes	Gasto promedio	Total
2014	145.691	1.227,09	178.776.120,29
2018	200.817	1.285,66	257.982.005,17

Fuente: Parque Nacional Galápagos, Propia
Elaboración: Propia

Tal como se puede visualizar en la tabla 4, para el año 2014 se establece una producción turística de 194.286.685,53 dólares, con 215.691 turistas, de los cuales el 32,45% corresponden a nacionales y el 67,55% corresponden a extranjeros y para el año 2018 se establece una producción turística de 275.380.152,46 dólares, con 275.817 turistas, de los cuales el 27,20% corresponden a nacionales y el 61,80% corresponden a extranjeros, subiendo notablemente, para este último año, el número de visitantes. En cuanto al promedio de pernoctaciones, número de días de visita, para

Galápagos se encuentra en un promedio de 7 días, según la información levantada en las islas. Complementariamente, de acuerdo al sistema de manejo de visitas, SIMAVIS, del PNG, se registran 29 sitios de visita asociados al ecosistema manglar donde están autorizadas un máximo de 558 mil visitas anuales; además existen 29 sitios de buceo ubicados en el ecosistema pelágico donde se permiten un máximo de 296 mil visitas; ambas cifras indican la relevancia de cada ecosistema para la industria del turismo.



© Joshua Vela

LA PESCA EN LAS CUENTAS ECOSISTÉMICAS EN LA ZEEIE

Una de las principales actividades dentro de ZEEIE es la pesca, para sus dos modalidades, pesca industrial y pesca artesanal, la diferencia de estas dos actividades económicas es que la pesca artesanal se lleva a cabo a pequeña escala, mientras que la pesca industrial se realiza a gran escala utilizando grandes embarcaciones.

Según la Comisión Internacional del Atún Tropical (CIAT), la pesca de atún por parte de la flota ecuatoriana en la Zona Económica Exclusiva Insular (ZEEI) representó 51.480 toneladas en 2014 y 67.773 toneladas en 2018. Sin embargo, es importante precisar que la captura de la flota atunera industrial ecuatoriana no se limita únicamente a esta zona, sino que también se extiende a la ZEE continental del Ecuador, donde se registraron 53.261 toneladas en 2014 y 70.697 toneladas en 2018, así como a aguas internacionales y de terceros países, donde la captura ascendió a 203.293 toneladas en 2014 y 209.684 toneladas en 2018, representando un volumen significativo dentro de la pesca regional del Pacífico Este Tropical.

En cuanto a la valoración económica, el precio del atún por tonelada en la ZEEI se estableció en 1.700 dólares en 2014 y 1.500 dólares en 2018, según datos de GLOBEFISH de la FAO. La disminución del precio se atribuye principalmente a la sobreoferta mundial de atún, lo que ha generado una reducción en su valor de mercado. Esta tendencia resalta la necesidad de monitorear los impactos económicos y ecológicos de la pesca en la región, considerando la variabilidad en las zonas de captura y la dinámica del mercado internacional

Tabla 5. Capturas de atún flota ecuatoriana por zonas, toneladas

CAPTURA POR ZONAS (TONELADAS)	2014	2018	PRECIO 2014 (TONELADA)	PRECIO 2018 (TONELADA)
Captura ZEE Ecuador	53.261 Tn	70.697 Tn		
Captura ZEE Ecuador (insular)	51.480 Tn	67.773 Tn	USD 1.700	USD 1.500
Captura aguas internacionales y de terceros países	203.293 Tn	209.684 Tn		
CAPTURA TOTAL	256.564 Tn	280.364 Tn		

Fuente: CIAT, Pew Trusts (Anastacio & Ponce, 2020)
Elaboración: Propia

Tal como se establece en la tabla 5, de la multiplicación de las toneladas de captura por el precio, se establece una valoración de la captura de atún para el año 2014 de 87.516.000,00 dólares y para el año 2018 la valorización de la captura de atún de 101.659.500,00 dólares.

En la tabla 6 se registran las capturas y el stock para las principales especies de interés para la pesca artesanal, actividad que se desarrolla

sobre todo en la Reserva Marina de Galápagos, parte de la Zona Económica Exclusiva Insular del Ecuador (ZEEIE). En este ejercicio de Cuentas Ecosistémicas, para el año 2014 se obtuvo un valor de la producción de la pesca artesanal de 10.380.477,00 dólares y para el año 2018 una producción de 6.239.075,00 dólares.

Tabla 6. Capturas y stock de las principales especies de interés pesquero artesanal.

Año		Medida	2014	2018
Langostas	Stocks		n.d.	n.d.
	Capturas (1)	Tn	231	184
Pepino de mar	Stocks	Millones de pepinos	19,23	17,43
	Capturas	Número de pepinos	552.064	veda
Bacalao	Stocks	Individuos/100 m ²	1,42	-
	Capturas	Tn	143	70
Atún (2)	Stocks		n.d.	n.d.
	Capturas	Tn	273	244
Brujo	Stocks		n.d.	n.d.
	Capturas	Tn	69	45

"Fuente: Fundación Charles Darwin, Informe de Pesquería 2015 DNPG, (Ramírez-González, et al., 2020), y Bases de datos de DNPG."
Elaboración: Propia

Notas: 1. Peso correspondiente a la cola de la langosta. 2. Capturas relacionadas con el Atún aleta amarilla.

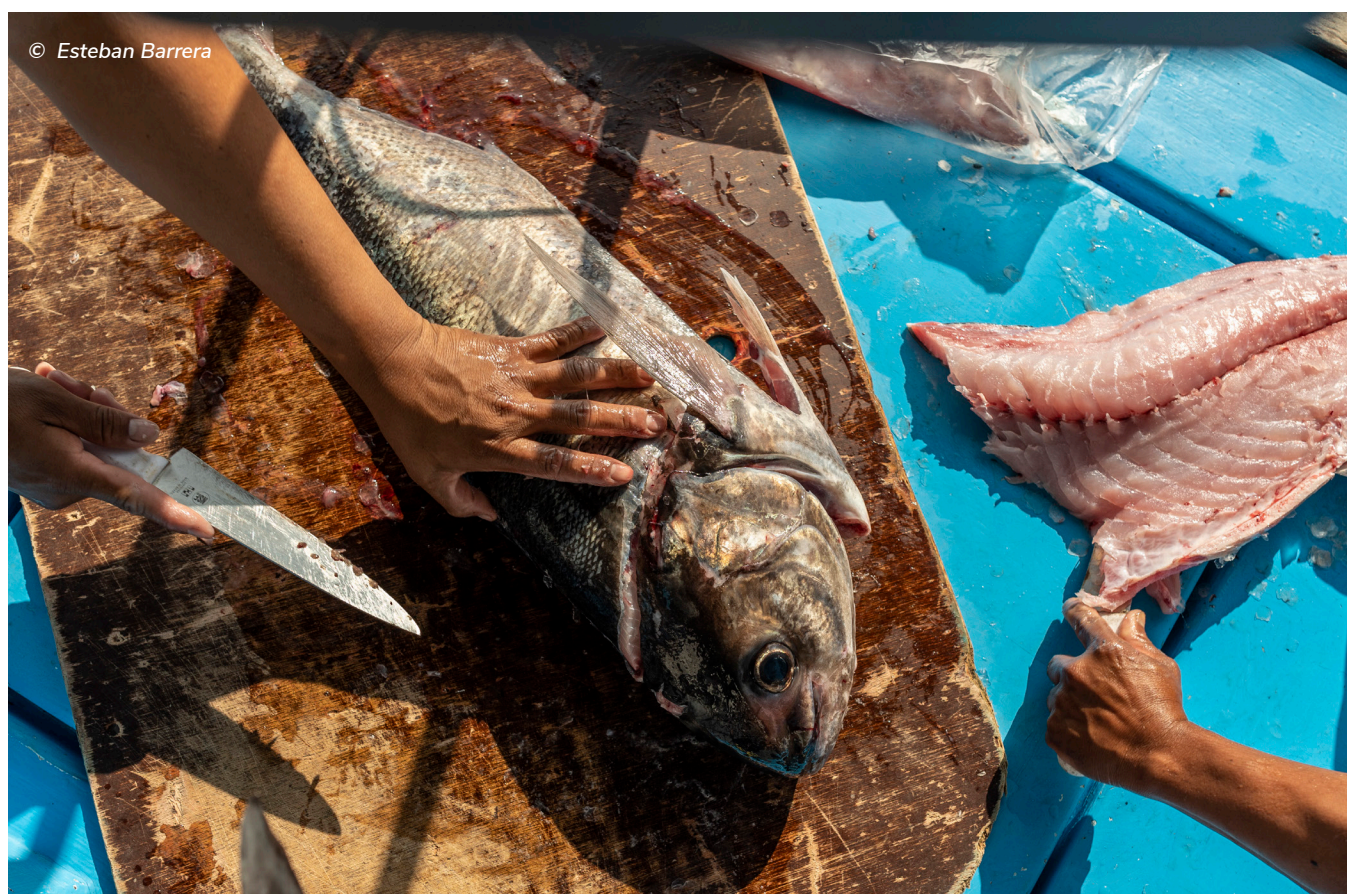


TABLA OFERTA-UTILIZACIÓN HÍBRIDA

Las tablas oferta-utilización híbridas describen la oferta y el uso de los bienes y servicios asociados a una actividad económica, expresados tanto en unidades físicas como en valores monetarios.

En este caso, se aplican al sector pesquero, permitiendo analizar la cantidad de recursos extraídos, su distribución en el mercado y su contribución. El objetivo de la tabla oferta-utilización es analizar la interrelación de los flujos físicos y su correspondiente valoración de mercado o en precios de mercado. En el caso de la pesca artesanal de Galápagos, el objetivo de la matriz híbrida es describir la relación de los ecosistemas con los productos³ que provienen de la pesca artesanal y su repercusión en la economía.

Desde la óptica del Sistema de Cuentas Nacionales, se pueden construir matrices híbridas de oferta-utilización y matrices insumo-producto que describen las relaciones entre los valores económicos de los bienes y servicios ecosistémicos y las unidades físicas de los recursos naturales utilizados en la producción. La descripción de estas relaciones entre los flujos físicos, como la extracción de recursos pesqueros o la captura de carbono, y su correspondiente valoración económica es clave para la generación de políticas ambientales que prevengan la degradación de los ecosistemas y promuevan su uso sostenible **(Rosero, 2015; Rosero, 2022)**.



³ En una tabla oferta-utilización se describen actividades económicas y productos, los dos relacionados con el Clasificador Internacional Industrial Uniforme y el Clasificador Central de Productos, respectivamente. Para el manejo de estos clasificadores referirse al Manual de Cuentas Nacionales, año 2008. En el caso de la Cuenta Ecosistémica Experimental para la pesca artesanal de Galápagos, se utiliza la descripción de producto a la "pesca".

MATRIZ OFERTA

Las actividades de la ZEEIE se pueden presentar en matrices para su correspondiente análisis. La matriz de oferta (anexo 1 y 2) describe el origen de la producción. En las filas están los biomas y en las columnas las actividades económicas en los

ecosistemas descritos anteriormente: manglares – MT, fondos rocosos y paredes verticales - M1, arrecifes de coral - M1, fondos arenosos - M1, zonas pelágicas - M2, bajos - M3.

Tabla 7. Producción, Zona Económica Exclusiva Insular del Ecuador (ZEEIE)

	2014		2018	
	Unidades Físicas	Dólares	Unidades Físicas	Dólares
Pesca artesanal	730 Tn	10.380.477	543 Tn	6.239.075
Pesca industrial	51.480 Tn	87.516.000	67.773 Tn	101.659.500
Turismo	215.691 personas	194.286.686	275.817 personas	275.380.152
Transporte marítimo de pasajeros	73.000 personas	8.493.770	71.000 personas	8.157.383
Transporte pesado ^a marítimo	23,03 millones de Tn	449.243.906	23,90 millones de Tn	530.995.716
Gobierno y entidades sin fines de lucro		3.959.867		2.130.105
Total dólares		753.880.706		924.561.931

Fuente y elaboración: Propia

Nota: ^aEn el Ecuador la ZEE se divide en dos segmentos, la ZEE del Ecuador continental (ZEEEC) y la Insular (ZEEIE), siendo la más grande la insular. En este sentido la ZEEIE representa más del 60% del total del territorio marino del Ecuador, esta es la distribución de la producción total de transporte pesado marítimo y es la distribución de la producción total del Ecuador del transporte pesado marítimo, calculado por el Banco Central del Ecuador en su tabla oferta-utilización para los años 2014 y 2018.

La producción de no mercado del gobierno y de las entidades sin fines de lucro al servicio de los hogares ESFLSH, se la calcula considerando tres elementos: remuneraciones, consumo intermedio y consumo de capital fijo. Para el caso de Galápagos, el cálculo de este monto utilizó los presupuestos devengados de los gobiernos

autónomos descentralizados y del Parque Nacional Galápagos. Las cifras presentadas en la tabla 7 corresponden al 5% del total del gasto del gobierno y las ISFLSH, porcentaje del gasto de estas entidades que se asume va dirigido al manejo de la ZEEIE.

MATRIZ UTILIZACIÓN

En la matriz de utilización se evidencia el destino que tiene la producción, en este caso la producción de las actividades económicas dentro de la RMG, la RMH y la Zona Económica Exclusiva Insular del Ecuador (ZEEIE). La producción puede ser utilizada para el consumo final (de los hogares y el gobierno), el consumo intermedio y el consumo en otros países o regiones (Ecuador continental), medido a través de las exportaciones.

En la tabla 8, se establecen las exportaciones que desde la ZEEIE realiza al Ecuador continental, una de las variables más importantes dentro de estas exportaciones es el transporte pesado, las exportaciones de la pesca industrial y las de pesca artesanal, cuya descripción se encuentra a nivel de ecosistema, para los años 2014 y 2018. Las exportaciones se definen como el valor de todos los bienes y servicios que un país o región venden a entidades no residentes.

⁴ Las exportaciones se refieren al comercio exterior de Galápagos, en este caso la salida de productos hacia el continente.

Tabla 8. Exportaciones, Zona Económica Exclusiva Insular del Ecuador (ZEEIE)

	2014		2018	
	Unidades Físicas	Dólares	Unidades Físicas	Dólares
Pesca Artesanal	389 Tn	5.530.977	178 Tn	2.040.155
Pesca Industrial	51.480 Tn	87.516.000	67.773 Tn	101.659.500
Transporte Pesado Marítimo	23,03 millones de Tn	449.243.906	23,90 millones de Tn	530.995.716

Fuente y elaboración: Propia

El consumo intermedio se refiere a los insumos que utiliza la actividad económica, en este caso la pesca. Se utilizó un coeficiente técnico (Banco Central del Ecuador, 2020), de la tabla oferta-

utilización nacional, este coeficiente técnico es la relación del monto de insumos para el monto de producción de las actividades económicas descritas.

INFORMACIÓN SOCIAL

En la tabla 9 se muestra cómo se distribuye el valor agregado bruto de la ZEEIE, entre las remuneraciones, el excedente bruto de explotación, el ingreso mixto y los impuestos sobre la producción, tanto para el año 2014, como para el año 2018. En donde las remuneraciones son el pago a los trabajadores como factor productivo. El excedente bruto de explotación es el pago al factor productivo capital. El ingreso mixto es el pago al factor productivo de los hogares, que en este caso es sobre todo a la pesca artesanal y los impuestos a la producción son los pagos que se realizan al gobierno.

Las remuneraciones se estiman a partir del número de asalariados que se encuentran en las diferentes actividades económicas de la ZEEIE a partir del Censo de Población y Vivienda de Galápagos y los datos de la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, multiplicado

por el monto de remuneraciones promedio para las actividades económicas. Las remuneraciones se estiman en 164 millones de dólares para el año 2014 y para el año 2018 se observa un aumento de las remuneraciones 253 millones. El excedente bruto de explotación, que es el pago al factor productivo capital se establece en 244 millones de dólares para el 2014 y en 246 millones de dólares para el 2018, los impuestos a la producción se establecieron en 7,5 millones de dólares mientras que para el año 2018 en 8,0 millones de dólares, debido a que la rama de la pesca artesanal en la ZEEIE solo es realizada por los hogares y no por las empresas. El ingreso mixto, que corresponde al monto de los beneficios de los hogares de ejercer sus actividades económicas es de 3,87 millones en 2014 y 4,09 millones en 2018.

Tabla 9. Distribución del ingreso, Zona Económica Exclusiva Insular del Ecuador (ZEEIE).

DISTRIBUCIÓN DEL INGRESO	2014	2018
Remuneraciones	164.333.110	249.099.658
Excedente Bruto de Explotación	244.048.372	246.831.575
Ingreso mixto	3.875.413	4.092.210
Impuestos a la producción	7.568.289	8.068.289
VAB (ZEEIE)	415.325.183	509.091.731

Fuente y elaboración: Propia

En la tabla 10, se puede observar las estimaciones del número de asalariados en estas seis importantes actividades económicas de la ZEEIE, cambia de 18.592 personas a 22.801

Tabla 10. Empleo, Zona Económica Exclusiva Insular del Ecuador (ZEEIE).

Categoría	2014			2018		
	Hombres	Mujeres	TOTAL	Hombres	Mujeres	TOTAL
Asalariados	10.572	8.020	18.592	12.965	9.836	22.801
Patronos	542	411	953	664	504	1.168
Cuenta Propia	8.216	6.233	14.449	8.939	6.781	15.720
Ayudantes Familiares	1.070	812	1.882	1.313	996	2.309
Total empleo	20.400	15.476	35.876	23.881	18.117	41.998

Fuente: INEC, 2022. INEC, 2018. BCE
Elaboración: Propia

NOTA: Se debe de tomar en cuenta que el total de empleo de la ZEEIE es mayor a la población de Galápagos debido principalmente a que dos actividades importantes del Ecuador se realizan en este espacio geográfico. La pesca industrial, que para la ZEEIE corresponde alrededor del 20% del total de la producción nacional. Y, el transporte pesado marítimo, que para la ZEEIE representa más del 60% de la producción total del Ecuador.



© Andrés Cruz

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES GENERALES

1. **Pionero en el análisis marino:** Este estudio representa una contribución pionera en la región de América Latina al aplicar la metodología de cuentas ecosistémicas en un contexto marino, proporcionando un marco integral para valorar los servicios ecosistémicos de la Zona Económica Exclusiva Insular del Ecuador (ZEEIE), específicamente en las Reservas Marinas de Galápagos y Hermandad.
2. **Importancia económica y ambiental de la ZEEIE:** La ZEEIE, que incluye dos reservas marinas, es crucial tanto para la economía ecuatoriana como para la sostenibilidad ambiental. Actividades como la pesca artesanal e industrial, el turismo, el transporte marítimo y el secuestro de carbono en los manglares se identifican como servicios ecosistémicos clave para el bienestar humano y la mitigación del cambio climático.
3. **Cuantificación de los ecosistemas marinos:** La investigación ofrece una evaluación exhaustiva de la extensión y condición de los ecosistemas marinos, destacando su biodiversidad y servicios críticos. Se identificaron ecosistemas como los manglares, zonas pelágicas y arrecifes coralinos, con estimaciones físicas y monetarias de su contribución ambiental y económica.
4. **Vulnerabilidades y oportunidades:** Los datos revelan amenazas significativas para estos ecosistemas, como la sobreexplotación pesquera, la contaminación y el cambio climático, lo que subraya la urgencia de medidas de conservación. Al mismo tiempo, se presentan oportunidades para fomentar actividades económicas sostenibles como el turismo y la pesca responsable.
5. **Propuesta metodológica replicable:** La integración de datos físicos y monetarios mediante la metodología SEEA-EA demuestra su potencial como herramienta para la toma de decisiones informadas, sirviendo como modelo para replicar en otros ecosistemas marinos y costeros, mejorando así la gestión de recursos naturales en el contexto global.





CONCLUSIONES ESPECÍFICAS

- 1. Cuantificación del carbono azul:** La investigación demuestra la relevancia de los manglares en la ZEEIE como sumideros eficientes de carbono azul. En 2018, los manglares almacenaron un total de 1.824.240 toneladas de carbono, con un flujo anual de 600,9 toneladas, contribuyendo significativamente a la mitigación del cambio climático y destacando la importancia de conservar este ecosistema estratégico.
- 2. Impacto del turismo en la economía local:** El turismo receptor representó el 93,45% del gasto turístico en Galápagos, con un incremento de visitantes de 215.691 en 2014 a 275.817 en 2018. Este aumento generó una producción económica de 275,38 millones de dólares en 2018, consolidando al turismo como una actividad económica clave para la región.
- 3. Valorización económica de la pesca industrial y artesanal:** La pesca industrial en la ZEEIE generó ingresos de 87,5 millones de dólares en 2014 y 101,6 millones de dólares en 2018, mientras que la pesca artesanal alcanzó un valor de producción de 10,38 millones de dólares en 2014 y 6,23 millones de dólares en 2018. Esto refleja la relevancia económica de estas actividades y la necesidad de prácticas sostenibles para garantizar su continuidad.
- 4. Condición y salud de los ecosistemas marinos:** Indicadores como el índice de diversidad Shannon-Weaver para arrecifes rocosos muestran una ligera disminución de 3,26 en 2014 a 3,10 en 2018, lo que evidencia una degradación en la biodiversidad de estos ecosistemas. Estos datos subrayan la importancia de implementar políticas de conservación más efectivas.
- 5. Distribución del ingreso y generación de empleo:** En la ZEEIE, las remuneraciones aumentaron de 164 millones de dólares en 2014 a 249 millones de dólares en 2018, reflejando una mejora en las condiciones laborales. Además, el empleo total pasó de 35.876 personas en 2014 a 41.998 en 2018, destacándose la pesca industrial y el transporte marítimo como los principales generadores de empleo en la región.

Anastacio, J., & Ponce, G. (2020). Importancia del territorio marítimo insular para la pesca de atún en el Ecuador. Guayaquil: Revista Industrial. Obtenido de <https://revistaindustrias.com/importancia-del-territorio-maritimo-insular-para-la-pesca-de-atun-en-el-ecuador/>

Atwood, T. B., Witt, A., Mayorga, J., Hammill, E., and Sala, E. (2020). Global Patterns in Marine Sediment Carbon Stocks. *Front. Mar. Sci.* 7. doi: 10.3389/fmars.2020.00165

Bagstad, K. J., Ingram, J. C., Shapiro, C. D., & La Notte, A. (2021). At the policy frontier of implementation: Lessons learned from development of natural capital accounts in the United States and European Union. *Ecosystem Services*, Elsevier.

Banco Central del Ecuador. (2020). Cuentas Nacionales. Obtenido de Cuentas Nacionales Anuales: <https://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/763-cuentas-nacionales>

Buró de Estadísticas de Australia. (21 de Agosto de 2017). Obtenido de Experimental Environmental-Economic Accounts for the Great Barrier Reef, 2017: <https://www.abs.gov.au/AUSSTATS/abs@.nsf/Latestproducts/4680.0Main%20Features42017?opendocument&tabname=Summary&prodno=4680.0&issue=2017&num=&view=>

Cañada, A. (2013). Cuenta Satélite de Turismo. Madrid: ONU.

Cañada, A. (2015). Regional Tourism Satellite Account. Madrid: World Tourism Organization.

Cartapanis, O., Bianchi, D., Jaccard, S. L., and Galbraith, E. D. (2016). Global pulses of organic carbon burial in deep-sea sediments during glacial maxima. *Nat Commun* 7, 10796. doi: 10.1038/ncomms10796

Costanza, R., d'Arge, R., Groot, R. d., Farberk, S., Grasso, M., Hannon, B., . . . Suttonk, P. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 253-260.

Cummins, G. H., Navarro, M. L., Griffin, K., Partridge, J., et al. (2023). A global review of ocean ecosystem accounts and their data: Lessons learned and implications for marine policy. *Marine Policy*, Elsevier.

Duarte, C. M., Middelburg, J. J., & Caraco, N. (2005). Major role of marine vegetation on the oceanic carbon cycle. *Biogeosciences*, 173-180.

Dvarskas, A. (2019). Experimental ecosystem accounting for coastal and marine areas: A pilot application of the SEEA-EEA in Long Island coastal bays. *Marine Policy*, 141-151.

EUROSTAT. (2013). Manual on regional accounts methods. Luxembourg: EUROSTAT.

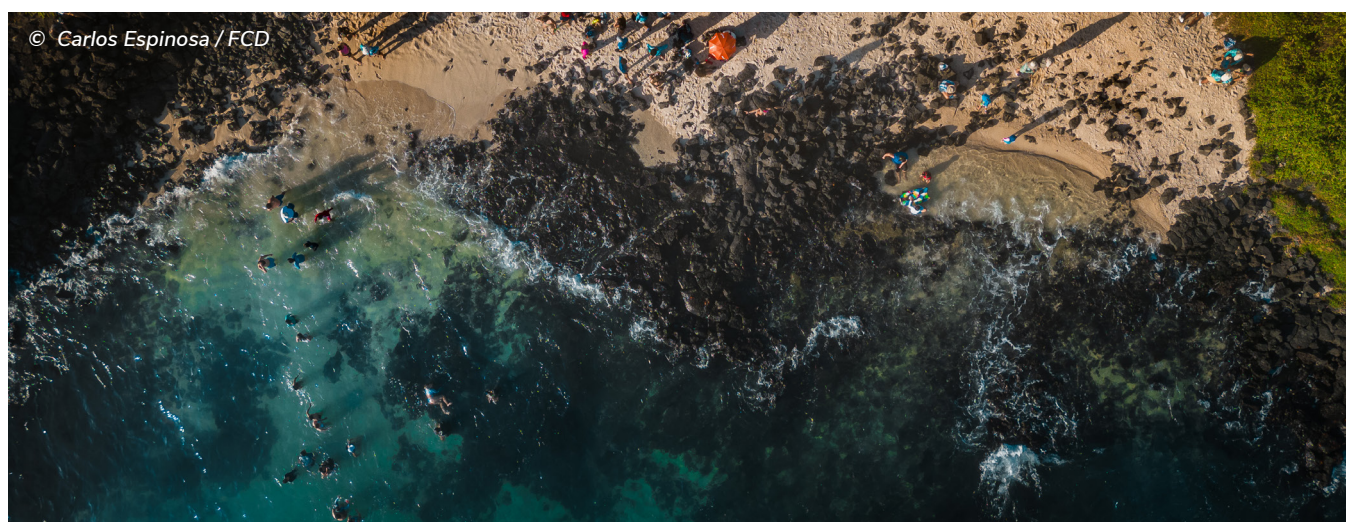
FCD, WWF-Ecuador. (2018). Atlas de Galápagos, Ecuador: Especies Nativas e Invasoras. Quito: FCD y WWF-Ecuador.

DPNG, D. d. (2014). Plan de Manejo de las Áreas Protegidas de Galápagos para el Buen Vivir. Puerto Ayora, Galápagos, Ecuador: Dirección del Parque Nacional Galápagos.

Gómez, C. (2017). Accounting of marine and coastal ecosystems at the Ramsar Site, Estuarine Delta System of the Magdalena River, Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombia. La Paz: Universidad Nacional de Colombia.

INEC. (2014). Índice de Precios al Consumidor, año base 2014. Quito: INEC. Obtenido de <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiN2FmZWZhMGMtZjFkNC00MjRkLWFiOTktdmViOTkwMDhmODJmli-widCI6ImYxNThhMmU4LWNhZWMTnDOWNi1iMGFiLWY1ZTI1OWJkYTEwMjI5>

- Ministerio del Ambiente, A. y.** (2023). *PLAN DE MANEJO RESERVA MARINA HERMANDAD*. Quito: Biogennia Cía. Ltda.
- MMAF.** (2022). *Ocean Accounts of Indonesia*. Yakarta: Ayi Warmia.
- Moity, N., Delgado, B., and Salinas-de-León, P.** (2019). *Mangroves in the Galapagos islands: Distribution and dynamics*. *PLOS ONE* 14, e0209313. doi: 10.1371/journal.pone.0209313
- Moity, N., Feller, I. C., and Suarez, E.** (2024). *IUCN Red List of Ecosystems, Mangroves of the Galapagos*. *EcoEvoRxiv*. doi: <https://doi.org/10.32942/X2005H>
- Naciones Unidas.** (2016). *Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica 2012*. New York: Naciones Unidas.
- ONU.** (2021). *System of Environmental-Economic Accounting*. New York: United Nations.
- PNG, & OTG.** (2014). *Informe anual de visitantes a las áreas protegidas de Galápagos del año 2014*. Galápagos: Parque Nacional Galápagos.
- PNG, & OTG.** (2018). *Informe anual de visitantes a las áreas protegidas de Galápagos del año 2018*. Galápagos: Parque Nacional Galápagos.
- Rosero, R.** (2022). *EL IMPACTO AMBIENTAL Y LA INCIDENCIA DEL TURISMO, MEDIDO A TRAVÉS DEL SISTEMA DE CONTABILIDAD AMBIENTAL Y ECONÓMICA INTEGRADA PARA GALÁPAGOS (SCAEI-G), AÑO 2015*. Rosario: Universidad Nacional de Rosario.
- Rosero, R., & TURISMO, M. D.** (2015). *INFORME FINAL SOBRE LA ELABORACIÓN DE LA CUENTA SATÉLITE DE TURISMO DE GALÁPAGOS*. Documento no publicado. Galápagos.
- Tanner, Moity, N., Delgado, B., and Salinas-de-León, P.** (2019). *Mangroves in the Galapagos islands: Distribution and dynamics*. *PLOS ONE* 14, e0209313. doi: 10.1371/journal.pone.0209313
- M. K., Moity, N., Costab, M. T., Jarrina, J. R., Aburto-Oropezab, O., & Salinas-de-León, P.** (2019). *Mangroves in the Galapagos: Ecosystem services and their valuation*. *Ecological Economics*, 12-24.
- WorldBank, Ecofys, & VividEconomics.** (2017). *State and Trends of Carbon Pricing 2017*. Washington, DC: World Bank.
- WorldBank, Ecofys, & VividEconomics.** (2024). *State and Trends of Carbon Pricing 2024*. Washington, DC: World Bank.



ANEXOS

Anexo 1. Tabla Oferta-Utilización 2014

Matriz Híbrida de Oferta – Utilización
CUENTAS ECOSISTÉMICAS EXPERIMENTALES DE LA ZONA ECONÓMICA EXCLUSIVA INSULAR DEL ECUADOR
AÑO 2014 - dólares

DESCRIPCIÓN	A		B		C		D		E		F	
	Físico	Monetario	Físico	Monetario	Físico	Monetario	Físico	Monetario	Físico	Monetario	Físico	Monetario
Unidades												
PRODUCCIÓN - MT (Manglares)	8 Tn	141.891										
PRODUCCIÓN - M1 (Bioma plataforma marina)	449 Tn	9.036.378										
PRODUCCIÓN - M2 (Bioma de aguas pelágicas)	273 Tn	1.202.207	51.480 Tn	87.516.000								
PRODUCCIÓN - M3 (Bioma de fondos marinos profundos)												
OTROS (No se distribuye)					215.691 personas	194.286.686	73.000 personas	8.493.770	23.03 millones de Tn	449.243.906		3.959.867
PRODUCCIÓN TOTAL		10.380.477		87.516.000		194.286.686		8.493.770		449.243.906		3.959.867
CONSUMO INTERMEDIO		3.427.457		29.896.546		83.418.737		4.114.027		217.594.991		1.103.735
VALOR AGREGADO BRUTO		6.952.990		58.619.454		110.867.949		4.379.742		231.648.915		2.856.133

MT Marino terrestre
M1 Bioma de plataforma marina
M2 Bioma de aguas oceánicas pelágicas
M3 Bioma de fondos marinos profundos

PRODUCCIÓN	753.880.706
CONSUMOS INTERMEDIOS	338.555.522
VALOR AGREGADO BRUTO	415.325.183

EXPORTACIONES

PESCA ARTESANAL	5.530.977
PESCA INDUSTRIAL	87.516.000
TRANSPORTE PESADO MARÍTIMO	449.243.906

PRODUCCIÓN pb	OFERTA pb	IMPUESTOS A LOS PRODUCTOS NETOS		PRODUCCIÓN pc	OFERTA pc	UTILIZACIÓN pc
		Impuestos	Subsidios			
141.891	141.891			141.891	141.891	
9.036.378	9.036.378			9.036.378	9.036.378	
88.718.207	88.718.207			88.718.207	88.718.207	
-	-			-	-	
655.984.229	655.984.229			655.984.229	655.984.229	
753.880.706	753.880.706			753.880.706	753.880.706	
	-					753.880.706

- 5 Gobierno y entidades sin fines de lucro: corresponde a la producción de no mercado de los gobiernos autónomos descentralizados y el Parque Nacional de Galápagos, su fuente de información son los presupuestos devengados.
Consumo intermedio: son los insumos que utiliza una actividad económica, el coeficiente técnico (relación de los insumos con la producción), se lo obtiene de las tablas oferta-utilización nacionales, para los años 2014 y 2018.

Anexo 2. Tabla Oferta-Utilización 2018 (provisional)

Matriz Híbrida de Oferta – Utilización
CUENTAS ECOSISTÉMICAS EXPERIMENTALES DE LA ZONA ECONÓMICA EXCLUSIVA INSULAR DEL ECUADOR
AÑO 2018 - dólares

DESCRIPCIÓN	A		B		C		D		E		F	
	Físico	Monetario	Físico	Monetario	Físico	Monetario	Físico	Monetario	Físico	Monetario	Físico	Monetario
Unidades												
PRODUCCIÓN - MT (Manglares)	8 Tn	110.960										
PRODUCCIÓN - M1 (Bioma plataforma marina)	293 Tn	4.794.195										
PRODUCCIÓN - M2 (Bioma de aguas pelágicas)	244 Tn	1.344.818	51.480 Tn	101.659.500								
PRODUCCIÓN - M3 (Bioma de fondos marinos profundos)												
OTROS (No se distribuye)					275.817 personas	275.380.152	71.000 personas	6.157.383	23.90 millones de Tn	530.995.716		2.130.105
PRODUCCIÓN TOTAL		6.239.075		101.659.500		275.380.152		6.157.383		530.995.716		2.130.105
CONSUMO INTERMEDIO		2.060.054		33.566.530	43%	118.236.947	48%	3.951.096		257.192.154		463.419
VALOR AGREGADO BRUTO		4.179.020		68.092.970		157.143.206		4.206.287		273.803.562		1.666.686

MT Marino terrestre
M1 Bioma de plataforma marina
M2 Bioma de aguas oceánicas pelágicas
M3 Bioma de fondos marinos profundos

PRODUCCIÓN	924.561.539
CONSUMOS INTERMEDIOS	415.470.199
VALOR AGREGADO BRUTO	509.091.731

EXPORTACIONES

PESCA ARTESANAL	2.040.155
PESCA INDUSTRIAL	101.659.500
TRANSPORTE PESADO MARÍTIMO	530.995.716

- 6 Gobierno y entidades sin fines de lucro: corresponde a la producción de no mercado de los gobiernos autónomos descentralizados y el Parque Nacional de Galápagos, su fuente de información son los presupuestos devengados.
Consumo intermedio: son los insumos que utiliza una actividad económica, el coeficiente técnico (relación de los insumos con la producción), se lo obtiene de las tablas oferta-utilización nacionales, para los años 2014 y 2018

PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

Daniel Noboa Azín

MINISTRA DEL AMBIENTE, AGUA Y TRANSICIÓN ECOLÓGICA (E)

María Cristina Recalde

VICEMINISTRA DE AMBIENTE

Adriana Moyano

**DIRECTOR DE EDUCACIÓN E INFORMACIÓN AMBIENTAL E
HÍDRICA PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA**

Holger Zambrano

DIRECTORA DEL PARQUE NACIONAL GALÁPAGOS (E)

María Auxiliadora Farías

DIRECTOR DE GESTION AMBIENTAL DPNG

Rodrigo Robalino

EQUIPO TÉCNICO MAATE - DEIAHTE

Jacqueline Guevara

GERENTE DEL BANCO CENTRAL DEL ECUADOR

Guillermo Avellán

GERENTE DE ESTUDIOS Y ESTADÍSTICAS ECONÓMICAS-BCE

Gina Torres

SUBGERENTE DE CUENTAS NACIONALES Y COYUNTURA-BCE

Juana Morán

**EQUIPO TÉCNICO SUBGERENCIA DE CUENTAS NACIONALES Y
COYUNTURA-BCE**

Henry Sarango

DIRECTOR EJECUTIVO FUNDACIÓN CHARLES DARWIN

Rakan A. Zahawi

DIRECTORA DE CIENCIAS-FCD

María José Barragán

DIRECTORA DE MARKETING Y COMUNICACIONES-FCD

Ambre Tanty-Lamothe

CO-INVESTIGADORES PRINCIPALES PROYECTO

MULTIDISCIPLINARIO PESQUERIAS-FCD

Jorge Ramírez González

César Viteri Mejía

COORDINADORA DE COMUNICACIÓN FCD

Daniela Ibarra

