



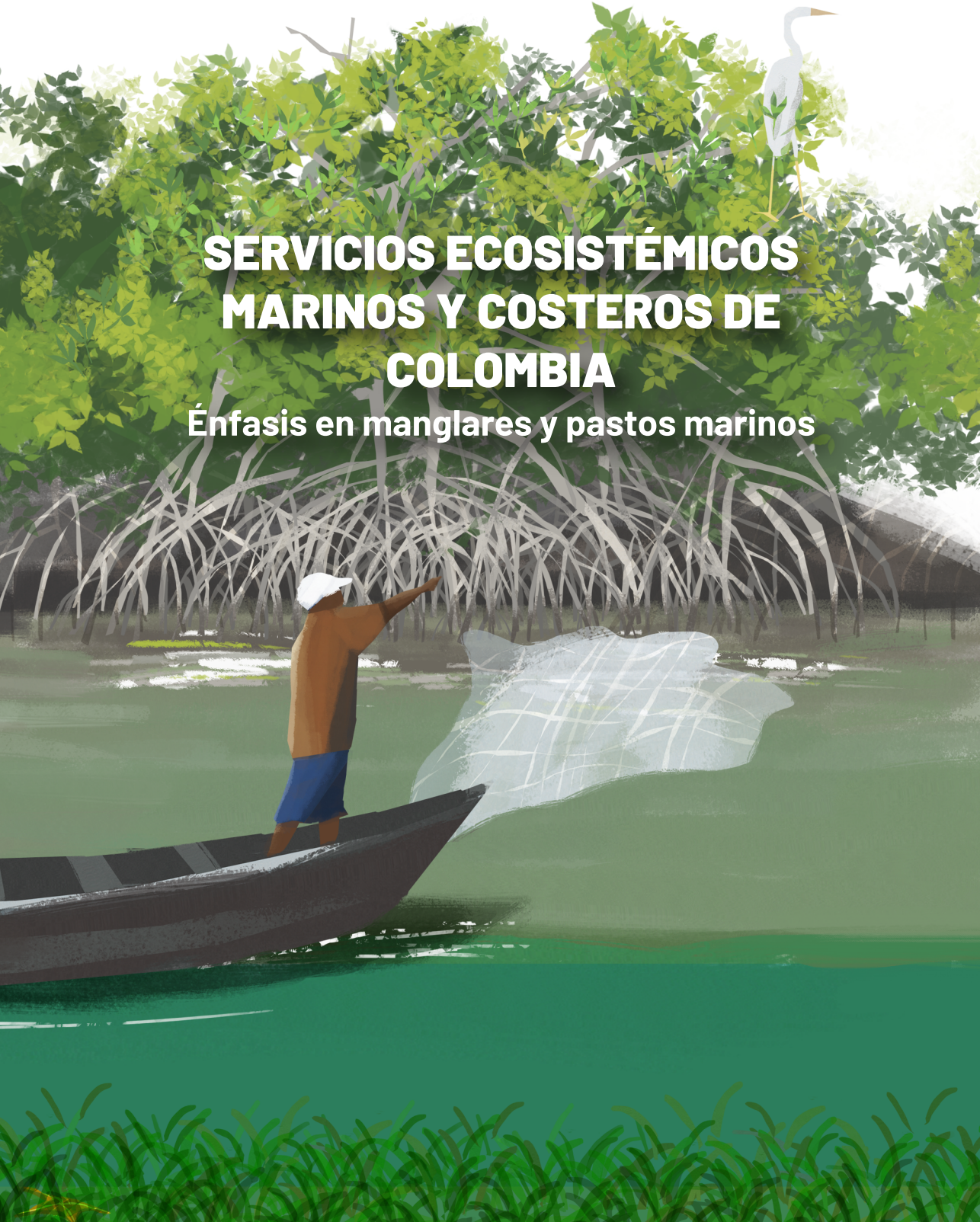
Fundación
Natura
COLOMBIA

MAPCO

Manglares, pastos marinos y comunidades locales: Desarrollo e intercambio de experiencias de la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios en la región Caribe

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS MARINOS Y COSTEROS DE COLOMBIA

Énfasis en manglares y pastos marinos



Autores Corporativos:



Directivos

Director general (DGI)
Francisco A. Arias Isaza

Subdirector de Coordinación Científica (SCI)
Jesús Antonio Garay Tinoco

Subdirectora Administrativa (SRA)
Sandra Rincón Cabal

Coordinadora de Investigación e Información para Gestión Marina y Costera (GEZ)
Paula Cristina Sierra Correa

Coordinador Programa Biodiversidad y Ecosistemas Marinos (BEM)
David A. Alonso Carvajal

Coordinadora Programa Geociencias Marinas y Costeras (GEO)
Constanza Ricaurte Villota

Coordinadora Programa Calidad Ambiental Marina (CAM)
Lúisa Fernanda Espinosa

Coordinador Programa de Valoración y Aprovechamiento de Recursos Marinos y Costeros (VAR)
Mario Rueda Hernández

Coordinador de Servicios Científicos (CSC)
Julián M. Betancourt Portela

Autores de este documento:

FUNDACIÓN NATURA
Profesional de Apoyo Forestal
Jeimmy Avendaño

INVEMAR
Jefe Línea de Investigación Rehabilitación de Ecosistemas Marinos y Costeros
Programa de Calidad Ambiental Marina
Alexandra Rodríguez Rodríguez

Jefe Línea de Investigación Organización y Dinámica de Ecosistema
Programa de Biodiversidad y Ecosistemas Marinos
Diana Isabel Gómez López

Contrato de Subvención No. EU ENV/2016/380-526

Directivos

Directora Ejecutiva
Elsa Matilde Escobar

Subdirectora de Desarrollo Local y Cambio Global
Lorena Franco Vidal

Subdirectora de Conservación e Investigación
Clara Ligia Solano

Jefe Financiero y Contable
José Mauricio Rosas

Jefe Administrativa
Andrea Gutiérrez De Piñeres

Jefe de Comunicaciones
Eliana Marcela Garzón

La presente publicación ha sido elaborada con el apoyo financiero de la Unión Europea. Su contenido es responsabilidad exclusiva de Invemar y Fundación Natura y no necesariamente refleja los puntos de vistas de la Unión Europea.

«Los Estados miembros de la Unión Europea han decidido conjugar sus conocimientos, recursos y destinos.

Juntos, han construido una zona de estabilidad, democracia y desarrollo sostenible, al tiempo que logran mantener la diversidad cultural, la tolerancia y las libertades individuales. La Unión Europea tiene el compromiso de compartir sus logros y valores con países y pueblos más allá de sus fronteras».

Diseño, ilustración y diagramación
Juan Carlos Bernal Abella
María Isabel López Reyes

ISBN Impreso: 978-958-8935-45-4
ISBN Digital: 978-958-8935-46-1

Santa Marta, Colombia, 2019

© Derechos reservados según la ley, los textos pueden ser reproducidos total o parcialmente citando la fuente.

Impreso en papel 100% reciclable y con tintas vegetales. Su producción garantiza la cadena de custodia desde el productor hasta el consumidor, a través de una gestión forestal ambiental responsable, con beneficio social y rentable de manera económica.

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS MARINOS Y COSTEROS DE COLOMBIA

Énfasis en manglares y pastos marinos



MAPCO

Manglares, pastos marinos y comunidades locales: Desarrollo e intercambio de experiencias de la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios en la región Caribe

 accionMAPCO  @MAPCO15

Cofinanciador:



UNIÓN EUROPEA

<https://eeas.europa.eu/delegations/colombia>

 Unión Europea en Colombia

 @UEenColombia

Cofinanciador y ejecutor:



www.inveamar.org.co

 Inveamar

 @inveamarcolombia



www.natura.org.co

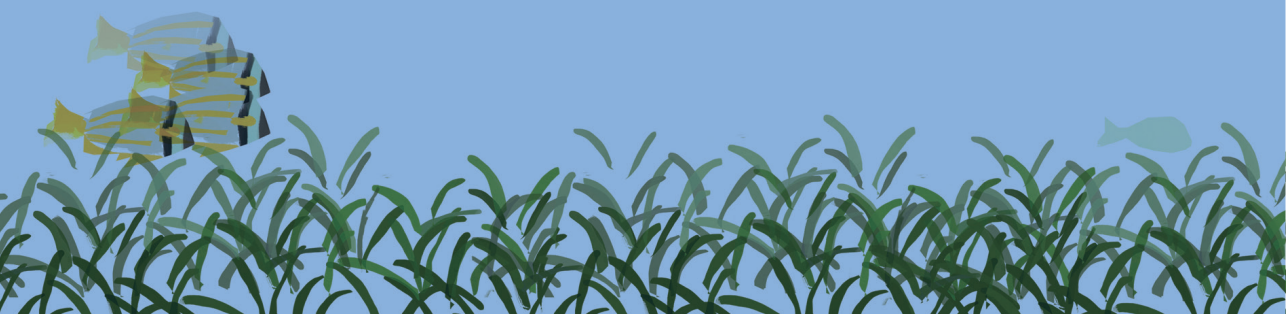
 Fundación Natura Col

 @fundacionnatura

 fundacionnatura

ÍNDICE

Presentación.....	6
Ecosistemas marinos y costeros.....	10
Servicios ecosistémicos.....	17
Tipos o clases de servicios.....	20
Reflexiones.....	26
Glosario.....	28
Bibliografía.....	30



LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Ecosistemas marino costeros.....	11
Figura 2. Representación de las seis especies de pastos marinos existentes en Colombia de acuerdo a su presencia en los litorales costeros (de mayor a menor ubicados de izq. a der.) y de su tamaño relativo aproximado entre sí	12
Figura 3. Representación de especies de mangle presentes en Colombia	14
Figura 4. Localización de los ecosistemas marino costeros en Colombia	16
Figura 5. Clasificación de los tipos de Servicios Ecosistémicos.	19
Figura 6. Representación del porcentaje de aporte de Carbono en biomasa por un árbol de mangle.	23



Presentación



La Política Nacional para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia (2000) se fundamenta en el ordenamiento territorial para asignar usos sostenibles del territorio marítimo y costero y propiciar una mejor gestión de gobierno que armonice y articule la planificación del desarrollo costero sectorial con el conocimiento. Lo anterior con el objetivo de contar con información estratégica que sustente decisiones de manejo integrado de estas áreas, la conservación y restauración de los bienes y servicios que proveen sus ecosistemas, así como impulsar procesos de aprendizaje y autogestión comunitaria para integrar a los múltiples usuarios de la zona costera en su manejo sostenible. Más recientemente, en la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos PNGIBSE (2012), se consolida el reconocimiento de la biodiversidad como sustento de una amplia variedad de beneficios a la sociedad. El valor intrínseco de especies y ecosistemas, y las funciones que de ellos se derivan, están ahora reconocidas como sustento del bienestar humano y de la viabilidad de muchas comunidades locales. En los manglares, corales y praderas de pastos marinos, esa relación no puede ser más evidente; las interacciones sociales y ecológicas que los caracterizan, en el Caribe y Pacífico colombianos, determinan su identidad como verdaderos sistemas socioecológicos. Su elevada productividad que sustenta especies pesqueras, el potencial de aprovechamiento sostenible de la flora y fauna en bioprospección, la protección de la línea de costa ante

eventos meteomarineros, la identidad cultural y su potencial en actividades ecoturísticas, son solamente algunos de los beneficios que estos ecosistemas prestan a la sociedad. Para la mitigación de los gases con efecto invernadero (GEI) que causan el cambio climático, los ecosistemas como manglares y pastos marinos juegan un rol importante dada su capacidad de almacenar carbono. Este es el llamado carbono azul, atributo que se suma a la función de estos ecosistemas para la adaptación y mitigación de los impactos de la variabilidad climática y el cambio antrópico del clima; por lo tanto, para su adecuada gestión integral, estos beneficios deben ser identificados, divulgados y protegidos a nivel global y nacional.

En Colombia, el Caribe y Pacífico oceánicos, representan casi la mitad del territorio nacional. Con 289,122 ha de manglar (Rodríguez-Rodríguez, 2017); 66.132.47 ha de pastos marinos (Gómez-López *et al.*, 2014) y 109.100 ha (Invemar, 2015) de áreas corallinas, se evidencia su potencial e importancia en los esfuerzos de trabajo frente a los cambios ambientales. Así, con el propósito de impulsar el enfoque de gestión de la biodiversidad basado en los servicios ecosistémicos, la acción Manglares, Pastos Marinos y Comunidades-MAPCO co-financiada por la Unión Europea y co-ejecutada y co-financiada por el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andreis” – INVEMAR y la Fundación Natura, definió, en 2016, su trabajo con un énfasis especial hacia los numerosos beneficios que se derivan de la dinámica de manglares y pastos marinos.

Entre los componentes de MAPCO, la identificación y divulgación de estos beneficios forma parte de la estrategia amplia que ha venido promoviéndose a nivel nacional para visibilizar la importancia de las áreas marinas y costeras del país y destacar el importante

papel que tienen también en el cumplimiento de compromisos y metas globales; tales como las Metas de Aichi o los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

La cartilla “Servicios ecosistémicos de los ecosistemas marinos costeros de Colombia. Énfasis en manglar, corales, lagunas costeras y pastos marinos” que se presenta aquí, expone de manera sencilla y gráfica, algunos de los beneficios de los manglares, pastos marinos y corales. La cartilla es el fruto del trabajo conjunto de las comunidades humanas del área del proyecto, que viven en directa dependencia de estos ecosistemas; y de la Fundación Natura y el INVEMAR que, con el apoyo de la Unión Europea, se dieron a la tarea de identificar los servicios ecosistémicos generados por los manglares, pastos marinos y corales. El objetivo de la publicación no sólo es mejorar el conocimiento y entendimiento sobre esos beneficios, y contribuir a divulgar sus valores; si no, también, evidenciar la urgente necesidad de su conservación y gestión con enfoque de sostenibilidad, para poder enfrentar los enormes retos del cambio global ambiental con fenómenos como el cambio climático, que se manifiestan en el país.

Elsa Matilde Escobar
Directora Fundación Natura

Francisco A. Arias Isaza
Director General INVEMAR

Siglas



C: Carbono

CO₂: Dióxido de carbono

CDB: Convenio sobre Diversidad Biológica

DMI: Distrito de Manejo Integrado

GEI: Gases de efecto invernadero

IDEAM: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

INVEMAR: Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras

MADS: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

MEA: Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (por sus siglas en inglés)

PNN: Parques Nacionales Naturales de Colombia

PNAOCI: Política nacional ambiental para el desarrollo sostenible de los espacios oceánicos y las zonas costeras e insulares de Colombia

PSA: Pago por Servicios Ambientales

PSE: Pago por Servicios Ecosistémicos

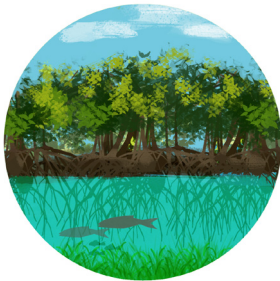
SE: Servicios Ecosistémicos

T: Toneladas

ha: hectáreas

¿Qué es un ecosistema?

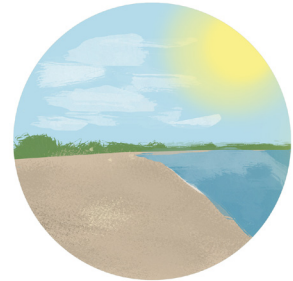
Cualquier unidad que incluya todos los organismos en un área dada interactuando con el ambiente físico, de forma que el flujo de energía lleve a definir sus estructuras tróficas, diversidad biótica y ciclos materiales (Odum, 1971). También, se entiende como un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional (PNUMA, 1992).



Ecosistema



Comunidades
humanas
y biológicas



Medio abiótico

¿Cuáles son los ecosistemas marino – costeros?

Con base en el mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia (IDEAM, *et al.* 2017), Colombia cuenta con

472.668 ha de ecosistemas marinos y 767.499 ha de ecosistemas costeros.

Hacen parte de los ecosistemas marino costeros los arrecifes de coral, manglares, pastos marinos, estuarios, deltas y lagunas costeras, playas y acantilados y los fondos blandos de la plataforma continental (Ministerio de Ambiente, 2000). En esta cartilla se hará énfasis en los manglares y pastos marinos que son el eje central de la Acción “Manglares, Pastos Marinos y Comunidades Locales: Desarrollo e Intercambio de Experiencias de la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus servicios en la región Caribe – MAPCO”, y en los corales y lagunas costeras por ser ecosistemas que están asociados (Figura 1).



Figura 1. Ecosistemas marino costeros

Pastos marinos

Son plantas vasculares que han emigrado de la tierra al mar, adaptándose fisiológicamente para cumplir todo su ciclo de vida sumergidas en agua salina-salobre.

Actualmente se reconoce la existencia de aproximadamente 60 especies que se agrupan en cuatro familias. En Colombia los pastos marinos se localizan en la costa Caribe representados por seis especies de las nueve que posee el Gran Caribe y abarcan un área de 66.132,47 ha (Gómez-López *et al.*, 2014) (Figura 2). De estas el 85% de los pastos marinos se encuentran en el departamento de La Guajira.

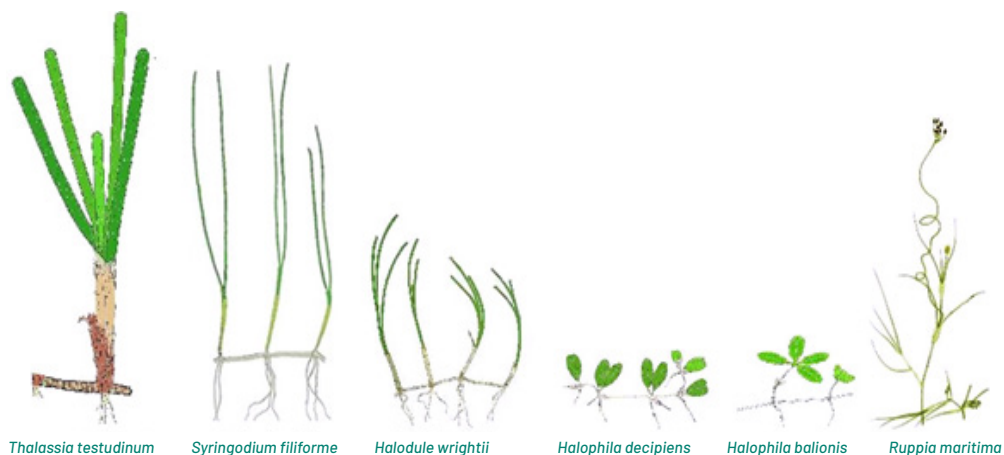
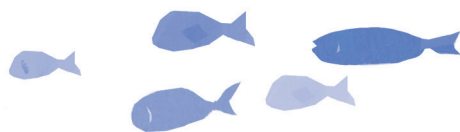


Figura 2. Representación de las seis especies de pastos marinos existentes en Colombia de acuerdo a su presencia en los litorales costeros (de mayor a menor ubicados de izq. a der.) y de su tamaño relativo aproximado entre sí.

Fuente: Diana Isabel Gómez - López INVEMAR

Fotos: Frederick T. Short Universidad New Hampshire



Manglar

Woodroffe *et al.* (2016), define los manglares como la asociación de árboles o arbustos que colonizan la línea de costa a lo largo de las zonas tropicales y subtropicales del planeta. Es un ecosistema formado por árboles de diversas familias, que tienen adaptaciones únicas entre las que se destaca tolerancia a la anegación, la aparición de estructuras especializadas en la respiración como lo son las lenticelas y neumatóforos y la generación de raíces aéreas que permiten la colonización de sustratos inestables (Saenger, 2002).

Colombia cuenta con 79.719,41 ha de manglar en la costa Caribe representada por cinco especies. Para la zona del Pacífico se tiene un área de manglar de 209.402,84 ha representada por ocho especies (Rodríguez-Rodríguez *et al.*, 2017) (Figura 3).

Arrecifes de coral

Son un complejo de organismos coloniales que han evolucionado en los últimos 300 millones de años y desarrollaron una simbiosis especial con algas llamadas Zooxantelas. Un arrecife de coral es un complejo ecosistema con una estructura de piedra caliza que proporciona refugio para casi un cuarto de toda la vida marina.

Albergan más de 4.000 especies de peces, 700 especies de coral y miles de otras plantas y animales. En el país los corales ocupan una extensión de 290.000 ha. El 99% se encuentra en el mar Caribe con mayor representación en el archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, y en la parte continental en los Parques Tayrona,



Rhizophora racemosa
Pacífico



Rhizophora harrisonii
Pacífico



Laguncularia racemosa
Caribe y Pacífico



Conocarpus erecta
Caribe y Pacífico



Rhizophora mangle
Caribe y Pacífico



Pelliciera rhizophorae
Caribe y Pacífico



Avicennia germinans
Caribe y Pacífico

Figura 3. Representación de especies de mangle presentes en Colombia

Corales del Rosario y San Bernardo y bahía Portete-Kaurrele. En el Pacífico colombiano están representados el 1% y se localizan en Gorgona, Malpelo y Utría (INVEMAR, 2017).

Lagunas costeras

Las lagunas costeras se definen como cuerpos de agua costeros, usualmente orientados de manera paralela a la costa, separados del océano por una barrera, pero conectados a este por una o más entradas de agua que permanecen abiertas al menos intermitentemente y con profundidades que raramente exceden unos pocos metros. Una laguna puede o no estar sujeta a la mezcla por mareas y la salinidad puede variar desde aquella de un lago costero a una laguna hipersalina, dependiendo del balance hidrológico (González *et al.*, 2011).

Con base en el inventario de lagunas costeras (Rojas, 2014), en el Caribe colombiano se encuentran 67 lagunas que abarcan un área de 99.427 hectáreas. De estas las más representativas en cuanto a su extensión por departamento son: Bahía Honda en San Andrés (14 ha); Complejo de Piscinas de Manaure en La Guajira (4.740 ha); Ciénaga del Totumo en Atlántico (1.317 ha); Ciénaga La Virgen en Bolívar (2.430 ha); Complejo Ciénaga Santa Marta en Magdalena (76.638 ha); Ciénaga La Caimanera en Sucre (169 ha); Sistema Lagunar Delta Estuario del Río Sinú en Córdoba (3.467 ha) y Ensenada de Río Negro en Antioquia (237 ha).



Para la zona del Pacífico, Marín (2001) afirma que las lagunas costeras en esta región del País se distribuyen en cuatro zonas:

Zona 1 - Delta de los ríos Juradó y Apartadó, cerca de la frontera con Panamá.

Zona 2 - Desembocadura de los ríos Catipre y Baudó.

Zona 3 - Delta del río San Juan, Bahía Málaga y la bahía de Buenaventura.

Zona 4 - Desembocadura o deltas de los ríos San Juan del Micay, Guapi, Patía y Ensenada de Tumaco.

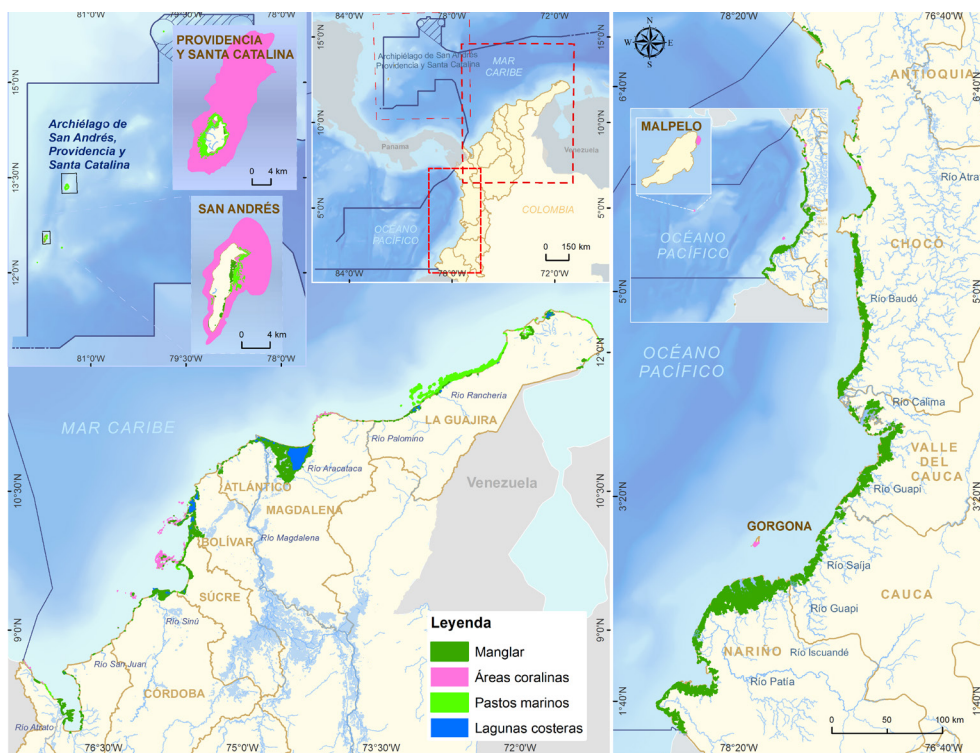


Figura 4. Localización de los ecosistemas marino costeros en Colombia
Fuente: INVEMAR, 2017. Elaborado por Laboratorio de Servicios de Información LABSIS

Servicios ecosistémicos

Se definen como las condiciones y procesos a través de los cuales los ecosistemas naturales y las especies que los conforman, ayudan a mantener y satisfacer la vida humana (Daily, 1997). Los servicios ecosistémicos son los beneficios que las personas y la sociedad obtienen de los ecosistemas de los cuales dependen (MEA, 2005).

Bienes ambientales

Son los recursos tangibles utilizados por el ser humano como insumos en la producción o en el consumo final. Pueden ser comercializados o consumidos directamente por quienes los aprovechan. Entre ellos se encuentran:

- Agua para uso doméstico y agrícola
- Madera, leña y carbón
- Productos forestales no maderables (PFNM): taninos, resinas, semillas, fibras, etc.
- Peces y otros invertebrados

Servicios ambientales

Los servicios ambientales no se gastan y no se transforman en el proceso, pero generan indirectamente una utilidad o bienestar al

consumidor. Es la capacidad que tienen los ecosistemas para formar productos útiles para el hombre. En este grupo se encuentran:

- Protección de cuencas
- Captación hídrica
- Control de inundaciones
- Retención de sedimentos
- Protección del suelo
- Fijación de nutrientes
- Beneficio social
- Belleza Escénica
- Paisajismo
- Protección de la línea de costa
- Fijación de carbono

“Los países del Mar Caribe dependen en gran medida de sus servicios ecosistémicos para apoyar el bienestar humano. Las economías, el medio ambiente marino y el bienestar de los pueblos del Caribe son interdependientes del turismo y la pesca y, la mayoría de la gente vive en asentamientos costeros. Los servicios de ecosistemas centrales que son críticos para el bienestar humano en el caribe son culturales, espirituales y de valor recreativo”
(MEA, 2005)

Tipos de servicios ecosistémicos

Servicios de provisión:

Referidos a la cantidad de bienes o materias primas que un ecosistema ofrece, como la madera, el agua o los alimentos.

- Pesca
- Madera para combustible
- Productos bioquímicos y recursos medicinales



Servicios de regulación:

Derivan de las funciones clave de los ecosistemas, que ayudan a reducir ciertos impactos locales y globales.

- Captura de carbono
- Estabilización de costas
- Regulación de ciclo hidrológico
- Eliminación de desechos
- Ciclaje de nutrientes



Servicios culturales:

Relacionado con el tiempo libre, el ocio o aspectos más generales de la cultura.

- Recreación y turismo
- Valores simbólicos y estéticos.



Servicios de soporte:

Referidos a la biodiversidad y los procesos ambientales naturales del ecosistema, que garantizan buena parte de los anteriores.

- Biodiversidad y lugares de cría
- Formación de suelo
- Ciclado de nutrientes



Figura 5. Clasificación de los tipos de Servicios Ecosistémicos.

Servicios ecosistémicos en el área de estudio de Acción MAPCO

Los ecosistemas costeros ofrecen un número importante de servicios ambientales, entre los que se incluyen la protección de la línea de costa, la filtración del agua, el sustento de pesquerías, la conservación de la biodiversidad y la captura de carbono.

En cifras, los servicios ecosistémicos que proveen los manglares los cuales incluyen el soporte a las pesquerías para áreas de desove de especies comerciales, filtración de los contaminantes del agua contribuyendo con la salud de las aguas marino costeras y protección de la infraestructura costera y a las comunidades contra tormentas, inundaciones y erosión, están valorados en US\$16 billones por año (The Blue Carbon Initiative). Para los arrecifes corales sólo el turismo por los arrecifes de la Florida deja ganancias por US\$2,5 millardos de dólares, y por los arrecifes del Caribe unos US\$140 millardos de dólares. Sólo por los beneficios de resguardo de los corales se avalúan unos US\$18 millones /Km².



Servicios de provisión

Recurso pesquero

Este servicio de provisión además de ser una fuente de ingreso económico para las poblaciones locales, constituye la base de la alimentación de los habitantes de las costas. Entre las actividades se destacan la pesca artesanal, industrial y el aprovechamiento de camarones.

Según la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP, 2017), para el Caribe se estimó un total de 2351,7 T distribuidos por tipos de artes o métodos de pesca así: red de enmalle (55,5%), chinchorro (16,4%), línea de mano (15,8%). Santa Marta, Manaure y Riohacha son las zonas donde la pesca artesanal tiene mayor Influencia. En cuanto a la pesca industrial lideran esta práctica Cartagena y Tolú.

“La pesca artesanal es una actividad que puede tener un gran impacto social, pues se convierte en un salvavidas que permite que las personas tengan un ingreso para solucionar sus necesidades básicas contribuyendo a la seguridad alimentaria.” (Duarte, 2017)

Los pastos marinos y las lagunas costeras son hábitat de peces y demás especies que son aprovechadas en las faenas de pesca, por lo que juegan un papel importante en las primeras etapas de su desarrollo. Por lo tanto, la degradación de estos ecosistemas junto con la tala de los mangles, alteran o reduce la oferta de peces, camarones, crustáceos, entre otros.

Madera y leña

El ecosistema de manglar es la fuente principal de madera. Para el caso de la leña, en el Golfo de Morrosquillo 18.530 hogares hacen uso de la leña para la cocción de los alimentos (Ecoversa, 2014).

Servicios de regulación

Captura de carbono

Los ecosistemas marino costeros capturan carbono tanto en su biomasa como en la raíces y sedimentos, esto se conoce como **Carbono Azul o Blue Carbon**. A diferencia de los bosques tropicales, tienen la mayor proporción de su capacidad de captura de carbono en el suelo. Y aunque cubren un poco menos del 5% de la superficie marina tienen la capacidad de capturar en un año las emisiones de GEI (gases de efecto invernadero), producidas por el transporte terrestre producidas por el transporte terrestre. En ese mismo periodo (Herrera y Teutli, 2017). La cantidad de carbono almacenado dependerá del estado de conservación de estos ecosistemas (Calderón *et al.*, 2017).

Los pastos marinos almacenan en los sedimentos superficiales aproximadamente 83 TC/km² y se consideran con mayor capacidad de captura de carbono comparado con otros ecosistemas terrestres (Fourqurean *et al.*, 2012).

Por ello, desde el 2018 fue declarada una nueva área marina protegida en el Caribe colombiano, formalizada en mayo de 2019, en la

categoría Distrito Regional de Manejo Integrado -DRMI- denominada Pastos Marinos Sawäirü, su objeto de conservación son los pastos marinos, en los que se adelanta actualmente, estudios sobre Carbono Azul (*Blue Carbon*) de la acción MAPCO.

Los manglares, almacenan carbono en la biomasa aérea (fuste, ramas, hojas, flores, frutos) y en la biomasa subterránea. Se estima que la captura de carbono en la biomasa aérea se encuentra entre 46 T/ha y 6,9 T/ha. Esta diferencia se presenta debido a la calidad de los sitios y a la especie *Avicennia germinans* presenta los mayores contenidos de carbono (Peña et al., 2010).

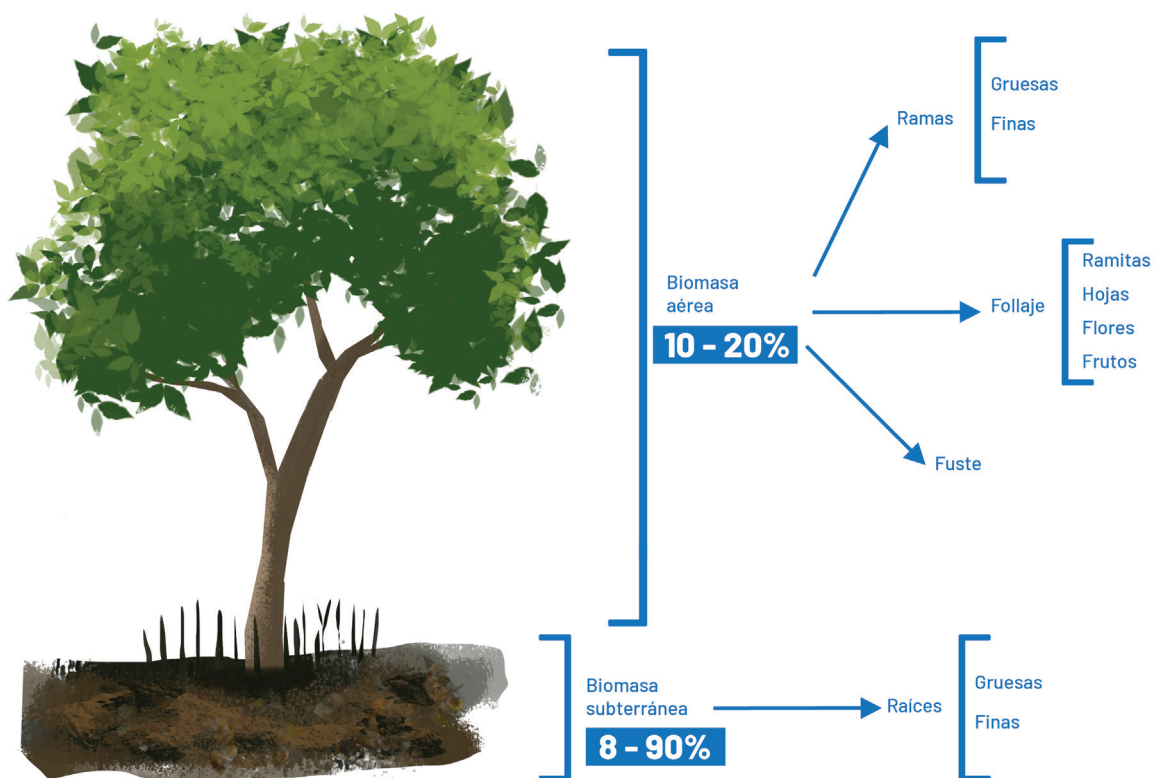


Figura 6. Representación del porcentaje de aporte de Carbono en biomasa por un árbol de mangle. (Donato et al., 2011)

Por otro lado, se ha demostrado que los suelos de los manglares, como ecosistema, constituyen entre el 50% y 90% del total de los contenidos de carbono. Incluso, se estima que los contenidos de carbono en los suelos de manglar superan casi cuatro veces los contenidos en suelos de bosques y sabanas tropicales (Donato et al., 2011) (Figura 6).

Aunque el mercado del carbono azul está aún en etapa de prefactibilidad para los ecosistemas de manglar y pastos marinos, ya existen avances en las metodologías para la formulación de estos proyectos, siendo los beneficios de la captura de carbono extendidos o reconocidos en el ámbito mundial.

Servicios culturales

Turismo

La región Caribe presenta una alta demanda de turismo, tanto nacional como internacional. Los manglares, las playas, los arrecifes coralinos y los PNN (Parques Nacionales Naturales de Colombia) son el mayor de los atractivos. Las actividades que se realizan son pesca deportiva, caminatas, buceo y excursiones. Según el informe económico para la región de la costa Caribe realizado por el Banco de la República, y más específicamente lo relacionado con turismo, se reporta un promedio de 64,1% visitantes al primer trimestre de 2018, concentrado en gran medida en Cartagena y San Andrés, seguido de departamentos como el Magdalena y el Atlántico.

En zonas como San Bernardo del Viento, para el segundo trimestre de 2017 se reportó un ingreso aproximado de 4.500 turistas, con

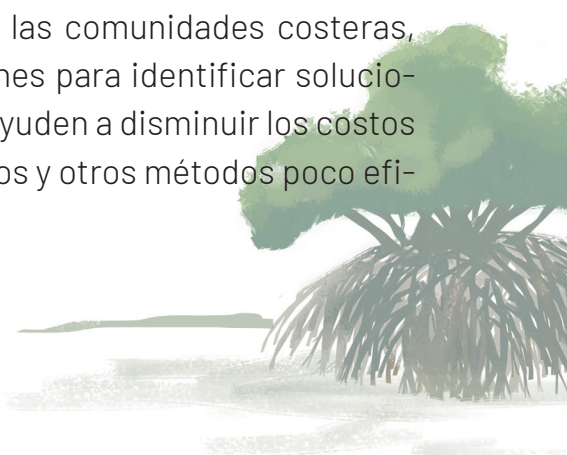
una ocupación hotelera del 100%, generando 800 empleos directos. El 25% de los turistas visitaron la zona atraídos por las playas mientras que un 15% por la belleza de la naturaleza.

El golfo de Morrosquillo por su parte, presentó una ocupación hotelera del 90% para el mismo periodo del año, y pese a que el mayor atractivo de la zona siguen siendo sus playas, la prestación de servicios y el acceso a transporte, limitan la posibilidad de ofertar mayores servicios turísticos.

Estabilización de las costas

Los pastos marinos, los manglares y los arrecifes coralinos, tienen un papel de amortiguación de los efectos de la erosión costera causada por eventos climáticos extremos o de manera natural, ya que por sus características fenotípicas poseen la capacidad de frenar la fuerza del oleaje (como un muro en el caso de las barreras arrecifales) y estabilizar el sustrato con su sistema radicular (en el caso de los manglares y pastos marinos), protegiendo a las comunidades del impacto por la pérdida de terreno o la disminución de arena en las playas.

Por lo anterior, la protección de los ecosistemas marino costeros debe convertirse en una prioridad de las comunidades costeras, los gobiernos y tomadores de decisiones para identificar soluciones ambientalmente sostenibles que ayuden a disminuir los costos excesivos por el uso de materiales duros y otros métodos poco eficaces, en la prevención de desastres.



Reflexiones

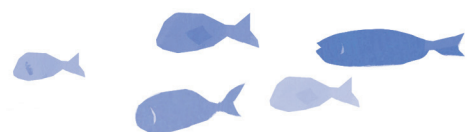
Los servicios de los ecosistemas marino - costeros están directamente relacionados con los medios de vida de las comunidades locales, de ahí la importancia de su protección, conservación y uso sostenible.

Muchos de estos servicios traspasan fronteras locales y se convierten en beneficios a escala regional, nacional e incluso mundial. Como ejemplo de esto, está el abastecimiento de pescado al interior del país y las actividades turísticas para nacionales y extranjeros.

La actividad turística requiere de una organización apropiada, para aumentar los beneficios de la comunidad, que represente un incremento en sus ingresos económicos, sin que esto signifique, claro está, disminuir la calidad de los ambientes marino costeros.

Por su parte, el suministro descontrolado de madera y leña procedente de los ecosistemas de manglar, ocasiona un fuerte impacto en este ecosistema, el cual es hábitat de un gran número de especies de fauna que hacen parte del ciclo económico de la región.

La pérdida de los ecosistemas de manglar, pastos marinos y corales, aumenta el riesgo para las poblaciones locales debido a que la acción del viento y del oleaje hace que las zonas costeras estén más expuestas a inundaciones y a procesos erosivos.



El potencial de captura de carbono de los ecosistemas marinos y costeros se convierte en una oportunidad para la formulación e implementación de proyectos de carbono en Colombia, que permita a las comunidades obtener ingresos adicionales a través de la venta de créditos de carbono azul, producto de la estrategia de conservación de estos ecosistemas

Es prioritario involucrar a todos los actores en el ámbito local, regional, nacional como internacional, para promover una cultura de concientización y fortalecer la gestión sobre los ecosistemas marinos y costeros para establecer acciones multidisciplinarias e interdisciplinarias que respondan a diversos desafíos de la sociedad como el cambio climático, la seguridad alimentaria e incluso la mitigación en el riesgo por desastres.

GLOSARIO

Biodiversidad: De acuerdo con el Convenio de Diversidad Biológica o CDB del cual Colombia es signatario, la define como: “La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas”.

Carbono: elemento químico que tiene la propiedad de enlazarse con otros átomos de carbono y otras sustancias para formar un número casi infinito de compuestos. En el marco del carbono azul, su mayor manifestación esta en su ciclo el cual comprende el paso del aire a las plantas que lo absorben, de estas a los animales que los ingieren y de nuevo al aire por la muerte y descomposición de los mismos.

Carbono Azul (o Blue carbon): es el carbono capturado y almacenado por los ecosistemas marino costeros, en su biomasa viva y muerta y sedimentos asociados.

Captura: en el contexto del carbono azul, es la capacidad natural de las plantas para retirar el dióxido de carbono de la atmósfera o del agua, almacenándolo en su biomasa en forma de hojas, tallos, frutos, ramas, raíces, evitando que recircule mientras que la planta este viva.



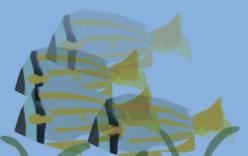
Créditos de carbono: son un mecanismo internacional de certificación de permisos de emisiones de GEI para promover la reducción de la concentración de GEI en la atmósfera o compensar las emisiones que contribuyen al cambio climático. El mecanismo está basado en la cuantificación de captura o mitigación de carbono atmosférico e inmerso un contexto de un mercado regulado o voluntario de transacciones. Un crédito de carbono equivale a una tonelada de CO₂-eq capturada o mitigada.

Dióxido de carbono equivalente (CO₂e): es la medida para expresar en términos de CO₂ el nivel de calentamiento global que tienen los otros gases de efecto invernadero. La utilización de CO₂ sólo comprende al gas dióxido de carbono. El empleo de CO₂e comprende al CO₂, CH₄, N₂O y los gases fluorados.

Fenotípico: son las particularidades visibles en los organismos, son todas las características observables de un individuo y que son el resultado de la interacción entre genotipo y el ambiente.

Medio abiótico: son las condiciones físicas del ambiente: presión atmosférica, lluvia, aire, suelo, etc. y químicas: componentes de las rocas, minerales, salinidad del agua, etc., que afectan a los organismos.

Pólipo: Invertebrado marino que tiene forma de tubo cerrado por el extremo inferior (por el cual está sujeto al fondo del mar o a las rocas mediante un pedúnculo) y abierto por el otro en una boca rodeada de tentáculos; muchos viven formando colonias, y algunos producen por gemación individuos libres que toman la forma de medusa.



BIBLIOGRAFÍA

Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca. 2017. Informe de Gestión. Consultado el 9 de diciembre de 2018 en: <http://www.aunap.gov.co/2018/informe-de-gestion-2017.pdf>

Calderón, L., H. Aguilera, C. Bonilla y R. López. 2017. Los arrecifes corallinos de México: servicios ambientales y secuestro de carbono. Elementos para Políticas Públicas, Ciudad de México. 1(1): 10.

Daily, G.C. 1997. Introduction: What are ecosystem services? In Daily GC. (Ed.). Natures Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems. Island Press, Washington, D.C.

Donato, D.C., J.B. Kauffman, D. Murdiyarto, S. Kurnianto, M. Stidham and M. Kanninen. 2011 Mangroves among the most carbon-rich forests in the tropics. Nature Geosciences, 4: 293-297.

Duarte, L. 2017. El complejo balance del estado de la pesca artesanal en Colombia. Revista Semana. Consultado el 9 de diciembre de 2018 en <https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/asi-esta-la-pesca-artesanal-en-colombia/39351>

Ecoversa. 2014. Servicios Ambientales de Ecosistemas Marino – Contrato Interadministrativo deriovado No. 2140622. Bogotá. CO. 122 p.

Fourqurean, J., C. Duarte, H. Kennedy, N. Marbà, M. Holmer, M. Mateo, E. Apostolaki, G. Kendrick, D. Krause-Jensen, K. McGlathery and O. Serrano. 2012. Seagrass ecosystems as a globally significant carbon stock. *Nature Geoscience*, 5, 505-509.

Gómez-López, D., C. Díaz, E. Galeano, L. Muñoz, S. Millán, J. Bolaños y C. García. 2014. Informe técnico Final Proyecto de Actualización cartográfica del atlas de pastos marinos de Colombia: sectores Guajira, punta San Bernardo y Chocó: Extensión y estado actual. PRY- BEM-005-13 (convenio interadministrativo 2131068). Fonade-MADS-Invemar. Santa Marta. 136 p.

González, Z., E. Gómez y J. Quesada. 2011. Lagunas costeras e interiores. Pág 148-165. En: Zarza, E. (Ed.). El entorno ambiental del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo (PNNCRSB). Primera edición: Colombia: Parques Nacionales Naturales de Colombia. Cartagena de Indias. CO. 417 p.

Herrera, J. y C. Teutli. 2017. Carbono azul, manglares y política pública. *Elementos de políticas públicas*, 1(1): 43-52.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), Instituto Alexander von Humboldt (I. Humboldt), Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andrés" (Invemar) y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). 2017. Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia (MEC) [mapa], Versión 2.1, escala 1:100.000. http://www.siac.gov.co/documents/670372/57805696/PRESENTACION+MAPA+ECOSISTEMAS+FINAL+07-11-2017_Usuarios+IDEAM.pdf/495334d0-7447-435e-b1d7-9d0c2c68ade2 08/09/2018

INVEMAR. 2015. Informe del Estado de los ambientes y recursos marinos y costeros en Colombia. Año 2014, Serie de Publicaciones Periódicas No. 3. INVEMAR, Santa Marta, Colombia. 176 p

INVEMAR, 2017. Informe del estado de los ambientes y recursos marinos y costeros en Colombia, 2016. Serie de Publicaciones Periódicas No. 3. Santa Marta. 200 p.

INVEMAR, 2018. Informe del estado de los ambientes y recursos marinos y costeros en Colombia, 2017. Serie de Publicaciones Periódicas No. 3. Santa Marta. 180 p.

Marín-Zambrana BG. 2002. Lagunas costeras y estuarios. Páginas 183-206. INVEMAR, Informe del estado de los ambientes marinos y costeros en Colombia: 2001. Serie de documentos generales. Santa Marta. 235 p.

Millenium Ecosystem Assessment - MEA -. 2005. Ecosystem and human well-being: A framework for assessment. 4 volumes. Island Press. Washington. D.C, EE.UU. ISBN 1-59726-040-1

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). 2011. Los Manglares de Colombia. <https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=412:plantilla-bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistematicos-14>. 01/03/2016.

Ministerio de ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). 2017. Dirección de Asuntos Marinos, Costeros y Recursos Acuáticos. Documentos técnico soporte (Anexo Técnico) Colombia. 39 p.

Odum, E. 1971. Fundamentals of ecology, (3rd ed.). W.B. Saunders. Philadelphia, Estados Unidos. 574 p.

Peña, A., C. Rojas y M. Peña. 2010. Valoración económica del manglar por el almacenamiento de carbono, Ciénaga Grande de Santa Marta. Clío América. Universidad del Magdalena, Colombia. 4(7): 133-150.

Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 1992. Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB), Montreal Qubec. CA, CIUDAD. 32 p.

Rojas, X. 2014. Diagnóstico integral de las lagunas costeras: Documento fase II. Convenio 156 MADS ASOCARS. Bogotá, 112 p.

Rodríguez-Rodríguez, J.A., Sierra-Correa, P.C., Gómez-Cubillos M.C., Villanueva, L.V.L. Mangrove Ecosystems (Colombia). In: Finlayson, C. M., Everard, M., Irvine, K., McInnes, R., Middleton, B., van Dam, A., Davidson, N. C. 2017. The Wetland Book, Springer Science+ Business Media Dordrecht 2017. DOI 10.1007/978-94-007-61735_280-1

Saenger, P. 2002. Mangrove Silviculture and Restoration, Mangrove Ecology, Silviculture and Conservation, Dordrecht. Springer, Netherlands. 229-270 p.

The Blue Carbon Initiative. 2018. Mitigating climate change through coastal ecosystem management. www.thebluecarboninitiative.org 08/12/2018

Vallejo, A. 2007. Introducción a la estimación de biomasa y carbono en biomasa. VIII Curso Internacional: Diseño de proyectos MDL en los sectores forestal y bioenergía. Turrialba. 40 p.

Woodroffe, C.D., K. Rogers, K.L. McKee, C.E. Lovelock, I.A. Mendelssohn and N. Saintilan. 2016. Mangrove Sedimentation and Response to Relative Sea-Level Rise. *Annual Review of Marine Science*, 8(1): 243-266.

Zaccagnini, M., M. Wilson y J. Oszust. 2014. Manual de buenas prácticas para la conservación del suelo, la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD. Secretaría de ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. INTA. Buenos Aires. 95 p.

