



**El impacto de los cambios del uso del suelo en el ecosistema de manglar de la Costa Caribe
Colombiana.**

Angie Danniela Yate Mesa
Diego Andrés Jaramillo Tapias

Monografía presentada para optar al título de Especialista en Gestión Ambiental

Asesor

Juan José García Duque, Especialista (Esp) en Medio Ambiente y Geoinformática

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería
Especialización en Gestión Ambiental
Medellín, Antioquia, Colombia
2023

Cita

(Yate Mesa & Jaramillo Tapias, 2023)

Referencia

Estilo APA 7 (2020)

Yate Mesa, D., & Jaramillo Tapias, D. A. (2023). *El impacto de los cambios del uso del suelo en el ecosistema de manglar de la Costa Caribe Colombiana* [Trabajo de grado especialización]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.



Especialización en Gestión Ambiental, Cohorte XXIV.



Centro de Documentación Ingeniería (CENDOI)

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Tabla de contenido

Resumen	7
Abstract	8
1. Planteamiento del problema.....	9
2. Objetivos	11
2.1. Objetivo general	11
2.2. Objetivos específicos.....	11
3. Marco teórico	12
4. Resultados	19
5. Conclusiones	35
6. Referencias.....	37

Lista de tablas

Tabla 1. Zonas Potencialmente Inundables en el Caribe Colombiano.....	19
Tabla 2. Área por manglar en cada departamento del Caribe Colombiano	22
Tabla 3. Área de manglar en las categorías del SINAP.	23
Tabla 4. Totalidad del área protegida en el Caribe Colombiano.....	28
Tabla 5. Porcentajes equivalentes de áreas protegidas a manglar.	31

Lista de figuras

Figura 1. Mapa de zonas potencialmente inundables.....	21
Figura 2. Mapa de manglares dentro de las áreas protegidas en la Costa Caribe Colombiana.....	23

Siglas, acrónimos y abreviaturas

SINAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
RUNAP	Registro Único Nacional de Áreas Protegidas
INVEMAR	Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras
SE	Servicios Ecosistémicos
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
AP	Áreas Protegidas
Ha	Hectáreas
Km	Kilómetros

Resumen

Los bosques de mangle son ecosistemas con características particulares en cuanto a su morfología, fisiología y reproducción, lo que les ha permitido desarrollarse en ambientes principalmente salobres. Son considerados ecosistemas estratégicos ya que son hábitats ricos en biodiversidad, por lo que los servicios ecosistémicos que proveen son variados y benefician a las comunidades cercanas como al medio ambiente. Sin embargo, para el caso del Caribe Colombiano se encuentran amenazados y reducidos por factores naturales como el aumento de las inundaciones y el desarrollo de actividades antrópicas. Consecuente a esto, se hace necesario la implementación de propuestas de conservación y preservación enfocadas en la reducción de las tasas de deforestación e inundación, creación de nuevas áreas protegidas y las recomendaciones pertinentes a la cartografía actual que maneja el país.

Palabras clave: manglar, áreas protegidas, categorías, inundación, Caribe Colombiano.

Abstract

Mangrove forests are ecosystems with particular characteristics in terms of their morphology, physiology and reproduction, which have allowed them to develop in mainly brackish environments. Mangroves are considered strategic ecosystems because they are habitats rich in biodiversity, so the ecosystem services they provide are varied and benefit nearby communities and the environment. However, in the case of the Colombian Caribbean, they are threatened and reduced by natural factors such as increased flooding and the development of anthropogenic activities. Consequently, it is necessary to implement conservation and preservation proposals focused on reducing deforestation and flooding rates, creating new protected areas and making pertinent recommendations to the Colombia current cartography.

Keywords: mangrove, protected areas, categories, flood, Colombian Caribbean.

1. Planteamiento del problema

Los manglares son ecosistemas que se encuentran distribuidos en las zonas de litoral, donde desarrollan diversas funciones ecológicas, de sustento y protección para la comunidad (Sánchez, et al., 2019), ya que estos bosques y su biodiversidad asociada proporcionan una variedad de servicios ecosistémicos (SE) entre los cuales se incluyen: servicios de aprovisionamiento (alimentos, combustible y miel), servicios de regulación (protección contra tormentas, control de la erosión, regulación climática), servicios culturales (enriquecimiento espiritual, recreación y características estéticas) y servicios de apoyo (ciclo de nutrientes, producción primaria) (Millennium Ecosystem Assessment, 2005a, Millennium Ecosystem Assessment, 2005b, TEEB, 2010, Owuor et al., 2019).

De acuerdo con Sánchez et al. (2019) Colombia es el principal país del continente americano que posee aproximadamente 3000 km de costa sobre el océano Atlántico y Pacífico, en la cual se encuentra una extensión de manglar de 300133 hectáreas. Sin embargo, y de acuerdo a la expansión urbana tan acelerada en los últimos treinta (30) años, este ecosistema se ha visto afectado por obras, construcción de muelles, vías, infraestructuras turísticas e industriales, tala excesiva, entre otras, lo que representa en cifras la reducción de aproximadamente 40000 hectáreas de manglar.

En Colombia se ha acrecentado la preocupación por estos ecosistemas, ya que se encuentran en estado de vulnerabilidad de acuerdo a factores tales como el cambio del climático, urbanización, desarrollo de actividades económicas, la sobredemanda de los productos forestales, entre otros que hacen de este bosque uno de los más amenazados en el país (Villate et al., 2020).

El estado de fragilidad que enfrenta este ecosistema está relacionado con las problemáticas ambientales y de presión antrópica, por ejemplo, una problemática puntual que se ha venido desarrollando con celeridad es el cambio en las coberturas vegetales y el desarrollo urbano, lo cual preocupa a las comunidades locales y actores involucrados en este ecosistema, debido a que el crecimiento desmesurado de las urbes genera vertimientos, los cuales no tienen una gestión

apropiada y terminan siendo arrojados en el ecosistema, convirtiendo los desechos sólidos en basura marina (Riascos et al., 2019, Garcés et al., 2019).

En el marco de las problemáticas anteriormente mencionadas, se consideran varias cuestiones alrededor de los manglares, las cuales están evidenciadas en diversos estudios a lo largo del tiempo, por ende, es importante definir y plantear estrategias que permitan la conservación de este tipo de ecosistemas mediante procesos de zonificación, creación y fortalecimiento de áreas protegidas, además de planes y proyectos de rehabilitación y restauración.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Analizar el impacto de los cambios del uso del suelo en ecosistemas de manglar de la costa Caribe Colombiana.

2.2. Objetivos específicos

Cuantificar el área inundable de los departamentos del Caribe Colombiano a partir de información secundaria.

Analizar la distribución espacial de los ecosistemas de manglar dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP).

Plantear medidas de conservación y preservación para proteger los manglares frente a los cambios del uso del suelo.

3. Marco teórico

Los bosques de manglares son conocidos por su protección costera y secuestro de carbono, son ecosistemas muy productivos que se encuentran en zonas litorales, principalmente en regiones tropicales (Veettil, et al., 2023).

Los mangles han desarrollado asociaciones vegetativas únicas con características morfológicas, fisiológicas y reproductivas que les permiten vivir en ambientes anóxicos, salobres, anegados e inestables en zonas costeras. Normalmente los mangles están bajo la dinámica de recibir corrientes de agua dulce permanentes o estacionales, por lo cual los manglares presentan adaptaciones ecofisiológicas que les permiten sobrevivir en estos hábitats tan cambiantes y llenos de retos (Giri et al., 2011; López-Angarita et al., 2016, Sánchez et al., 2019).

Comúnmente en este ecosistema se pueden encontrar especies como el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle gris (*Conocarpus erectus*), mangle negro (*Avicennia germinans*) y mangle rojo (*Rhizophora mangle*) los más comunes en el globo terraqueo, sin embargo, para el caso de Colombia, se reportan cinco especies de mangle, siendo *Avicennia germinans* y *Rhizophora mangle* las más abundantes, seguido por *Laguncularia racemosa*, *Conocarpus erectus* y *Pelliciera rhizophorae* (Bolívar et al., 2019).

Los bosques de manglares cubren alrededor de 13.200.000 ha a lo largo costas tropicales y subtropicales, con 3.799,54 km² distribuidos en las costas del Océano Pacífico y el Mar Caribe de Colombia (Mendoza et al., 2023), entre el 72 % y el 28% respectivamente (Rodríguez-Rodríguez et al., 2018; Garcés et al., 2023), por lo cual se consideran ecosistemas predominantes, con varias características estructurales y prestación de servicios que los hacen importantes a nivel regional y global (Castellanos et al., 2021).

Los manglares son considerados como el principal sumidero de carbono azul en los ecosistemas costeros (Malik et al., 2023). Este elemento se almacena en forma de biomasa viva aérea (árboles, arbustos y lianas), biomasa muerta aérea (hoja, madera caída, árboles muertos en

pie), biomasa viva subterránea (raíces y rizomas) y carbono del suelo (Howard et al., 2014, Malik et al., 2023), sin embargo, la mayor parte proviene de este último, debido a que los reservorios de carbono del suelo, representan entre el 60% y el 85% de las reservas totales de carbono de los ecosistemas de manglares, y la capa superior de un (1) metro de suelo contribuye en promedio con el 43% de las reservas totales de carbono de los ecosistemas (Alongi, 2014, Kauffman et al., 2020, Ouyang & Lee, 2020, Yin et al., 2023).

Además de su capacidad de almacenamiento de carbono, los manglares son uno de los ecosistemas más productivos del planeta y proporcionan a las sociedades humanas una variedad de bienes y servicios ecosistémicos (Barbier et al., 2011, Swangjang & Panishkan, 2021).

Los servicios ecosistémicos proporcionados por el manglar han sido documentados y ampliamente investigados, por ejemplo, el suministro de combustible, madera, taninos, refugio, subsidios tróficos a varios grupos biológicos, productos no maderables (Carrere, 2002; Rodríguez et al., 2021), regulación de la calidad del agua, reciclaje de nutrientes, mitigación de la erosión costera, compensación en el aumento del nivel del mar, entre otros (Lee, 1995, Lee et al., 2014; Rodríguez et al., 2021).

La importancia del ecosistema de manglar radica desde la perspectiva biológica, ambiental, económica y cultural (País, 2005). En el caso del apartado biológico, el mangle alberga en su fuste y raíces (zancos y aéreas), bacterias y hongos que facilitan la descomposición de materiales orgánicos purificando de tal modo el agua que llega al mar (Moreno e Infante, 2016)

De acuerdo con Barbier (2016) citado en Carvajal et al. (2019), desde la parte ambiental el manglar actúa como barrera para el control de la erosión costera al igual que de mareas y vientos impetuosos, ayudando de forma paralela al depósito de barro en los pantanos donde se alberga la mayor parte del microbiota. Simultáneamente, este ecosistema actúa como un filtro que captura las partículas de sal que llegan a la costa, es decir, depura el aire que se desplaza al interior de los bosques y ciudades.

Concerniente a la parte económica que aporta el manglar, este ha sido el pilar fundamental para las comunidades que viven cerca de él, pues se hace actividad pesquera y el uso de la madera para subsistencia, además de extraer materiales no maderables como alcohol, colorantes, fibras sintéticas, incienso, pegamentos a partir de resinas, entre otros. Además, de la ritidoma de la mayoría de especies se extraen algunos taninos que facilitan el proceso del cuidado del cuero (Guerra et al., 2020).

Algunos autores como Guerra et al. (2020) manifiestan que, desde el punto de vista cultural, la importancia del ecosistema de manglar radica en educación y recreación, además desde culturas ancestrales que habitaban en las zonas costeras, produciendo conocimientos generacionales en cuanto a la dieta, plantas medicinales, artesanías y todo lo relacionado con la cosmogonía propia de cada lugar costero (aspectos espirituales).

Los bosques de manglares, son importantes para la sostenibilidad costera, sin embargo, se han disminuido a un ritmo alarmante en las últimas décadas, bajo diversas presiones de fuerzas tanto naturales como antropogénicas, mientras que la urbanización ha sido ampliamente reconocida como un factor importante de la dramática pérdida de superficie de manglares (Wei et al., 2021), además de esto, autores como Szafranski & Granek (2023), expresan que estos ecosistemas han estado expuestos a diversos contaminantes de origen terrestre y oceánico como metales traza, contaminantes orgánicos persistentes, hidrocarburos aromáticos policíclicos, microplásticos y productos farmacéuticos y de cuidado personal.

De acuerdo con Sánchez et al. (2019), en el caso de Colombia en los últimos treinta (30) años, aproximadamente cuarenta mil (40000 hectáreas de manglar se han visto afectados por condiciones antrópicas tales como la construcción de infraestructuras para el turismo, establecimiento de vías y muelles turísticas, deforestación masiva, entre otras actividades relacionadas. Es así como el mangle se ve afectado de igual modo por la reducción de la biodiversidad y la degradación de la función de los servicios ecosistémicos por lo que en los últimos años, los manglares han recibido una atención cada vez mayor por parte de gobiernos y organizaciones no gubernamentales de todo el mundo (Friess et al., 2019). Sin embargo, esta

atención contrasta con su estabilidad en muchas regiones, ya que las estimaciones globales revelan que la tasa de deforestación anual entre 2000 y 2012 fue del 0,16 % al 0,39 % debido a la expansión urbana (Hamilton & Casey, 2016).

Teniendo en cuenta que los manglares han sido el foco de interés en los últimos años, investigación sobre estos ecosistemas ha sido históricamente escasa si se compara con los ecosistemas terrestres que tiene Colombia. De acuerdo a la búsqueda de datos científicos, en la década 2001 - 2010 se encontró un aumento notable en el número de estudios sobre manglares en Colombia (Castellanos et al., 2021). Según Castellanos et al. (2021), a pesar de que la costa pacífica colombiana tiene aproximadamente el 80% de los manglares del país, se ha realizado una mayor investigación en la costa Caribe, siendo la Ciénaga Grande de Santa Marta, el sitio de manglares más estudiado en Colombia. Este fenómeno se da debido a que la costa caribeña colombiana ha sido más accesible que la costa del Pacífico, además se ha caracterizado por tener un mayor desarrollo en cuanto a la infraestructura, con importantes ciudades, como Cartagena.

De acuerdo a Castellanos et al. (2021), otra de las razones por las que existen más estudios en los manglares del Caribe, se debe al desastre ecológico que comenzó en la década de 1950 en la Ciénaga Grande de Santa Marta, donde el flujo natural de aguas marinas y dulces, se vio fuertemente afectado principalmente por la construcción de una carretera costera y un dique vial a lo largo del río Magdalena. Lo anterior, dio origen a un proyecto de rehabilitación de manglares considerado uno de los más grandes de América Latina (Rivera et al., 2006; Castellanos et al., 2021).

A partir de los estudios hechos en el Caribe Colombiano, se han logrado identificar causas antropogénicas, que han conllevado a pérdidas sustanciales de bosques de Manglar, autores como Abarca et al. (2020), mencionan que dentro de estas se encuentran la deforestación, la agricultura, la ganadería, la acuicultura, el turismo y construcción de infraestructura, como es el caso de las Ciénagas de Mallorquín, del Totumo y de La Virgen.

Actualmente, los manglares se enfrentan a inundaciones extremas en las últimas décadas, por lo que de acuerdo a Coll (2013), las inundaciones en estos ecosistemas de los departamentos

que componen el Caribe Colombiano, en especial aquellos que están en cerca del mar, son los más afectados por el incremento de las inundaciones y fenómenos naturales, siendo estos problemas la consecuencia de la falta de planificación por parte de entes gubernamentales.

A nivel internacional se han generado movimientos que tienen como único objetivo, la conservación y restauración de los manglares, como por ejemplo, Global Mangrove Alliance (GMA) (Mangroves for Climate and Biodiversity - Join the Global Mangrove Alliance, 2023), que fue promovida desde el 2018, y a partir de este momento, diferentes gobiernos, entidades e instituciones de todo el mundo, se han sumado como miembros, comprometiéndose con las metas establecidas de aquí al año 2030, teniendo como prioridad detener las pérdidas de área de mangle como consecuencia de actividades humanas, además de la restauración y protección del ecosistema. Es importante mencionar, que el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR), forma parte de este movimiento.

Para Colombia, la normativa relacionada específicamente con lineamientos de manejo, aclaración de conceptos, estrategias de protección y conservación de los manglares se han venido desarrollando desde los años 90, siendo importante mencionar; la Resolución 1602 de 1995 “Por medio de la cual se dictan medidas para garantizar la sostenibilidad de los manglares en Colombia”, Resolución 020 de 1996 “Por medio de la cual se aclara la Resolución No. 1602 del 21 de diciembre de 1995, y se dictan otras disposiciones”, Resolución 257 de 1997 “Por medio de la cual se establecen controles mínimos para contribuir a garantizar las condiciones básicas de sostenibilidad de los ecosistemas de manglar y sus zonas circunvecinas”, Resolución No. 924 de 1997, “Por la cual se establecen términos de referencia para estudios del estado actual y propuestas de zonificación en el área de manglar en Colombia”, y por último la Resolución No. 1263 del 11 de julio de 2018, donde el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible hizo una actualización de las medidas para garantizar la sostenibilidad y la gestión integral de los ecosistemas de manglar, donde las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible y las autoridades ambientales de los Grandes Centros Urbanos, son las directas responsables que estos lineamientos y criterios sean aplicados en sus jurisdicciones.

Actualmente, el país cuenta con la Ley 2243 del 08 de julio de 2022, expedida por el Congreso de la República, donde se incluyen directrices en pro de la conservación y protección de los ecosistemas de manglar, mediante la planificación, investigación, y trabajo articulado de diferentes entidades como el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR), Corporaciones Autónomas Regionales y Universidades del país. Es de gran importancia, la creación de estas estrategias ya que se considera como prioridad el ordenamiento y zonificación del ecosistema de manglar, usos y aprovechamientos, sistemas de monitoreo, entre otros puntos clave inmersos en esta normativa.

Además de la normativa existente, también es fundamental mencionar que Colombia ha venido implementando una estrategia de conservación desde la década de 1960, mediante la designación de áreas terrestres y marinas protegidas, siendo el Parque Isla de Salamanca, la primera área marina protegida en la historia de Colombia (Guzmán et al., 2023), la cual desde 1998 forma parte de los humedales Ramsar, siendo de gran importancia y objeto de conservación las extensiones de manglar allí presentes.

Las áreas marinas protegidas serían al 2022, 128171 kilómetros cuadrados con respecto al Registro Único Nacional de Áreas Protegidas (RUNAP) (Guzmán et al., 2023), y según datos del INVEMAR, para el 2020, el 35.76% del ecosistema de manglar se encontraba dentro de Áreas Marinas protegidas (AMP) que hacen parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP). Sin embargo, según el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2020), menciona que el 44% de la extensión de los manglares en el país se encuentra en alguna de las categorías del SINAP, correspondiendo a 130000 hectáreas distribuidas en: 5.826 hectáreas en Distritos Nacionales de Manejo Integrado; 40.347 hectáreas en Distritos Regionales de Manejo Integrado; 47441 hectáreas en Parques Nacionales Naturales; 3897 hectáreas en Parques Naturales Regionales; 6209 hectáreas en Reservas Forestales Protectoras Nacionales; 15862 hectáreas en Santuarios de Flora y Fauna y 10.680 en la Vía Parque Isla Salamanca.

4. Resultados

Como resultado de la investigación realizada con base en los objetivos específicos, se encontró datos concernientes a las zonas potencialmente inundables en el Caribe Colombiano tal y como se muestra en la Tabla 1. De acuerdo a lo anterior, el departamento más inundable de la zona de estudio es Bolívar con 5261 km², debido a que este cuenta con interconexiones de cuerpos de agua cercanos, los cuales influyen en el incremento de las inundaciones, ya que el nivel freático asciende sobre saturando el suelo (Jaraba et al., 2021). De igual manera, los departamentos asociados a la zona Caribe Colombiana, tal y como es el caso de Sucre, el segundo más inundable (4556 km²), presentan factores que inciden en los procesos de inundación como la inaccesibilidad a los bordes costeros, la alta densidad de ocupación hotelera, construcciones en zona de manglar, diseños deficientes de redes de alcantarillado, inundaciones, captación ilegal de fuentes hídricas e imprecisión en los planes de manejo territorial (Guevara & Sevilla, 2016).

De acuerdo a los resultados presentados en esta investigación y con base en León (2003), otro factor que puede estar asociado a las inundaciones de estos departamentos se debe al desarrollo económico y social, por ejemplo, el establecimiento y la habilitación de zonas para el turismo, como construcción de hoteles y cabañas de descanso, han causado impactos negativos a los ecosistemas costeros presentes de los departamentos de Bolívar, Sucre y Córdoba (Figura 1)

Tabla 1. *Zonas Potencialmente Inundables en el Caribe Colombiano*

Zonas potencialmente inundables en el Caribe Colombiano	
Departamento	km ²
Atlántico	232
Bolívar	5261
Magdalena	2833
La Guajira	550
Cesar	2620
Córdoba	3772
Sucre	4556

Nota. Adaptado de “ZPI por departamento” de Sistema de Información Ambiental de Colombia, 2010 recuperado 29 de noviembre de 2023, de <http://www.siac.gov.co/zonas-potencialmente-inundables-zpi>

En caso contrario, el departamento menos inundable es San Andrés y Providencia con un área aproximada de 4 km², sin embargo, se recalca que es un área considerable de inundación con respecto a los 49.89 km² de superficie total. Según el INVEMAR (2021) debido a la incidencia de ciclones tropicales, en especial el huracán IOTA del año 2020, impactó ecosistemas de bosques de manglares, siendo los más afectados en este departamento las especies de *R. mangle*, ya que son estos los que están en el borde costero.



Figura 1. Mapa de zonas potencialmente inundables.

Fuente: Mapa de zonas potencialmente inundables. Tomado del <http://www.ideam.gov.co/documents/10182/512851/Susceptibilidad+a+Inundacion+500K+2010.jpg/acf21377-bbb847e8-ae48-30aa6c7996d7?version=1.0&t=1587758696211>

De acuerdo a la información procesada obtenida de fuentes secundarias como lo es la base cartográfica del Instituto geográfico Agustín Codazzi (IGAC), la extensión de manglar en el Caribe Colombiano tiene un total de 576.54 km² aproximadamente, distribuidos entre los departamentos de esta región de la siguiente forma: Atlántico 2.53 km²; Bolívar 88.87 km²; Córdoba 97.37 km²; Guajira 15.02 km²; Magdalena 302.89 km²; Sucre 69.29 km² y San Andrés, Providencia y Santa Catalina 0.57 km² (Tabla 2).

Tabla 2. Área por manglar en cada departamento del Caribe Colombiano

Departamento	Área total departamento Ha	Área total departamento km²	Área de manglar en el departamento Ha	Área de manglar en el departamento km²
Atlántico	331338.45	3313.38	252.74	2.53
Bolívar	2666277.65	26662.78	8888.04	88.87
Magdalena	2253104.24	22531.04	Sin datos	Sin datos
La Guajira	2508375.16	25083.75	9736.57	97.37
Cesar	2057274.70	20572.75	1502.13	15.02
Córdoba	2310948.42	23109.48	30289.89	302.89
Sucre	1058483.87	10584.84	6928.82	69.29
San Andrés, Providencia y Santa Catalina	4988.88	49.89	57.21	0.57

Nota. El departamento del Cesar no cuenta con datos de área de manglar, ya que no cuenta con las condiciones geográficas propicias para el desarrollo de este tipo de ecosistema. Elaboración propia con datos obtenidos de información secundaria del IGAC

De estos 576.54 km² de ecosistemas de manglar, aproximadamente 316.15 km² (Figura 2), se encuentran distribuidos en las siguientes áreas del SINAP (Sistema Nacional de Áreas Protegidas): Rivello, La Esperanza, Ecosistema de manglar y lagunar Ciénaga de la Caimanera, Palmar del Tití, Manglar de la Bahía de Cispatá y Sector Aledaño del Delta Estuarino del Río Sinú, Refugio Guajiro, Delta del R, Hacienda del Cequión, Vigo, Los Corales del Rosario y San Bernardo, Sierra Nevada de Santa Marta, Tayrona, El Corchal - El Mono Hernández, Ciénaga

Grande de Santa Marta, Sanguaré, Bahía Portete - Kaurrele, Isla de Salamanca, old Providence Mc Bean Lagoon y Del Sistema Manglarico del Sector de la Boca de Guacamaya (Tabla DIEGO).

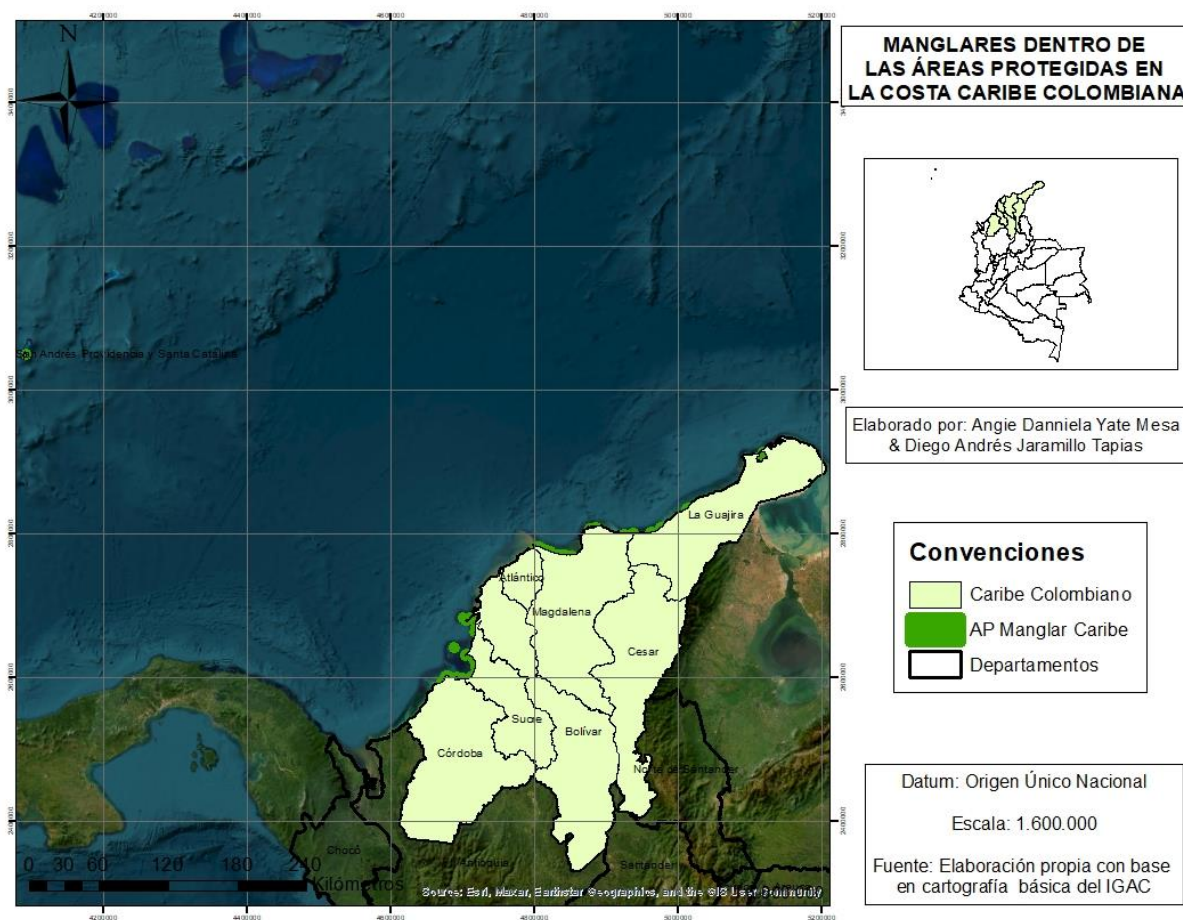


Figura 2. Mapa de manglares dentro de las áreas protegidas en la Costa Caribe Colombiana. Elaboración propia con datos obtenidos de información secundaria del IGAC.

Tabla 3. Área de manglar en las categorías del SINAP.

Nombre	Categoría del SINAP	Departamento	Km ²	Hectáreas
			manglar en el área protegida del manglar	manglar en el área protegida

Old Providence Mc Bean Lagoon	Parque Nacional Natural	San Andrés y Providencia	0.12	12.87
Rivello	Reserva Natural de la Sociedad Civil	La Guajira	0.31	31.26
La Esperanza	Reserva Natural de la Sociedad Civil	Bolívar	0.30	30.34
Ecosistema de Manglar y Lagunar Ciénaga de la Caimanera	Distritos Regionales de Manejo Integrado	Sucre	11,49	1148,74
Palmar del Tití	Distritos Regionales de Manejo Integrado	Atlántico	0.31	31.16
El Corchal El Mono Hernández	Santuario de Fauna y Flora	Sucre / Bolívar	20.62	2061.92
Del Sistema Manglarico del Sector de la Boca de Guacamaya	Parques Naturales Regionales	Sucre	6.74	674.59

Manglar de la Bahía de Cispatá y Sector Aledaño del Delta Estuarino del Río Sinú	Distritos Regionales de Manejo Integrado	Córdoba	83.47	8347.57
Refugio Guajiro	Reserva Natural de la Sociedad Civil	La Guajira	0.040	4.02
Delta del Río Ranchería	Distritos Regionales de Manejo Integrado	La Guajira	0.53	53.12
Hacienda El - Cequión	Reserva Natural de la Sociedad Civil	La Guajira	0.28	28.57
Ciénaga Grande de Santa Marta	Santuario de Fauna y Flora	Magdalena Sucre	114,46	11445.90
Sanguaré	Reserva Natural de la Sociedad Civil	Sucre	1.21	121.47
Vigo	Reserva Natural de la	La Guajira	0.38	38.21

Sociedad Civil				
Los Corales del Rosario y de San Bernardo	Parque Nacional Natural	Bolívar	1.08	107.59
Sierra Nevada de Santa Marta	Parque Nacional Natural	Magdalena	0.48	48.22
Bahía Portete – Kaurrele	Parque Nacional Natural	La Guajira	5.85	584.93
Isla de Salamanca	Vía Parque	Magdalena	68.37	6836.75
Tayrona	Parque Nacional Natural	Magdalena	0.08	8.25
Reserva de Biósfera Seaflower	Distritos Nacionales de Manejo Integrado	San Andrés, Providencia y Santa Catalina	Sin datos	Sin datos
Los Flamencos	Santuario de Fauna y Flora	La Guajira	Sin datos	Sin datos
Musichi	Distritos Regionales de Manejo Integrado	La Guajira	Sin datos	Sin datos

Nota. Las áreas Reserva de Biósfera Seaflower, Los Flamencos y Musichi no cuentan con datos de la extensión dentro de los shapes de manglar en la información secundaria consultada, pero si se encuentran dentro del Registro Único Nacional de Áreas Protegidas (RUNAP). Elaboración propia con datos obtenidos de información secundaria del IGAC

De acuerdo a lo identificado en la Tabla 3, se tiene para la región Caribe diversas categorías dentro del SINAP tales como: Distritos Nacionales de Manejo Integrado, Santuarios de Fauna y Flora, Parques Nacionales Naturales, Parques Naturales Regionales, Reservas Naturales de la Sociedad Civil y Vía Parque.

Respecto a la distribución de ecosistemas de manglar en km², la categoría Santuario de Fauna y Flora se encuentra representada por el área Ciénaga Grande de Santa Marta, siendo la que mayor proporción de manglar posee con 114.46 km², representado en un 42.40% de 269.93 km², correspondientes a la extensión total. En cuanto al Corchal El Mono Hernández, cuenta con una extensión de este ecosistema de 20.62 km² ocupando un 52.89% del total de 38.99 km². Respecto al área Los Flamencos, como se mencionó anteriormente, no se tienen datos que permitan tener una aproximación exacta.

En cuanto al Distrito Regional de Manejo Integrado, se encuentran seis (6) áreas protegidas, siendo la más representativa el Manglar de la Bahía de Cispatá y Sector Aledaño del Delta Estuarino del Río Sinú, el cual posee un área de 83,48 km² de zona de manglar, equivalente al 29.97% de 278.50 km² del área total.

Concerniente a las áreas de la Reserva Nacional de la Sociedad Civil, las extensiones de manglar son bajas, siendo Sanguaré la que posee más de un (1) kilómetro cuadrado (1.21 km²) con respecto a las otras áreas protegidas dentro de la misma categoría.

En el caso de Parques Nacionales Naturales ocurre la misma situación que con la categoría Reserva Nacional de la Sociedad Civil. Parques Nacionales Naturales abarca cinco (5) áreas protegidas para la zona de la región Caribe tales como: Old Providence Mc Bean Lagoon, Los Corales del Rosario y San Bernardo, Sierra Nevada de Santa Marta, Bahía Portete – Kaurrele y Tayrona. En este caso, el área de mayor extensión es Bahía Portete – Kaurrele (5.85 km²) y la menor es Tayrona con 0.08 km².

Con relación a las demás categorías identificadas, Parque Natural Regional (Del Sistema Manglarico del Sector de la Boca de Guacamaya) y Vía Parque (Isla Salamanca), cuentan con 6.75 km² y 68.37 km² respectivamente, siendo esta última la única en el país.

Con respecto a la superficie total del área protegida (Tabla 4) se realizan los cálculos de los porcentajes de equivalencia de áreas protegidas a manglar (Tabla 5), los cuales son directamente

proporcionales a las cantidades del ecosistema en estudio, por ende, es común observar porcentajes altos en áreas pequeñas y viceversa.

En total, se tienen 123553.9 km² de áreas protegidas para el Caribe, de las cuales 316.16 km² están con cobertura de manglar. Ahora bien, según lo indicado en la Tabla 5, se complementa la representatividad de cada área protegida de forma porcentual independiente, por lo que hay diferentes ponderaciones entre cada una de estas, por lo cual se observa que Vigo es la que tiene un porcentaje más alto de manglar protegido (86.44%) comparado con la que tiene menos representatividad que es la Sierra Nevada de Santa Marta con un porcentaje de 0.01%. Estos porcentajes varían de acuerdo al área protegida y la extensión de manglar presente en la misma, por lo que el porcentaje está correlacionado con la superficie total de cada una.

Tabla 4. *Totalidad del área protegida en el Caribe Colombiano*

Nombre	Categoría del SINAP	Departamento	Km² del área protegida	Hectáreas del área protegida
Old Providence Mc Bean Lagoon	Parque Nacional Natural	San Andrés y Providencia	16.45	1645.07
Rivello	Reserva Natural de la Sociedad Civil	La Guajira	0.44	43.76
La Esperanza	Reserva Natural de la Sociedad Civil	Bolívar	0.59	58.92
Ecosistema de Manglar y Lagunar	Distritos Regionales	Sucre	17,82	1782,45

Ciénaga de la Caimanera	de Manejo Integrado			
Palmar del Tití	Distritos Regionales de Manejo Integrado	Atlántico	26.21	2620.70
El Corchal El Mono Hernández	Santuario de Fauna y Flora	Sucre / Bolívar	38.99	3898.75
Del Sistema Manglarico del Sector de la Boca de Guacamaya	Parques Naturales Regionales	Sucre	29.48	2947.88
Manglar de la Bahía de Cispatá y Sector Aledaño del Delta Estuarino del Río Sinú	Distritos Regionales de Manejo Integrado	Córdoba	278.50	27850.35
Refugio Guajiro	Reserva Natural de la Sociedad Civil	La Guajira	0.14	13.64
Delta del Río Ranchería	Distritos Regionales de Manejo Integrado	La Guajira	36.02	3601.67

Hacienda El - Cequi6n	Reserva Natural de la Sociedad Civil	La Guajira	16.87	1686.54
Ciénaga Grande de Santa Marta	Santuario de Fauna y Flora	Magdalena Sucre	269.93	26993.26
Sanguaré	Reserva Natural de la Sociedad Civil	Sucre	8.91	891.00
Vigo	Reserva Natural de la Sociedad Civil	La Guajira	44.21	0.44
Los Corales del Rosario y de San Bernardo	Parque Nacional Natural	Bolívar	1234.83	123482.51
Sierra Nevada de Santa Marta	Parque Nacional Natural	Magdalena	5733.13	5733122.62
Bahía Portete – Kaurrele	Parque Nacional Natural	La Guajira	140.59	14059.46
Isla de Salamanca	Vía Parque	Magdalena	565.40	56540.46
Tayrona	Parque Nacional Natural	Magdalena	192.85	19284.97

Reserva de Biósfera Seaflower	Distritos Nacionales de Manejo Integrado	San Andrés y Providencia	62141.07	6214107.58
Los Flamencos	Santuario de Fauna y Flora	La Guajira	70.52	7052.40
Musichi	Distritos Regionales de Manejo Integrado	La Guajira	14.91	1491.07

Nota. Elaboración propia con datos obtenidos de información secundaria del IGAC.

Tabla 5. *Porcentajes equivalentes de áreas protegidas a manglar.*

Nombre	Categoría del SINAP	Departamento	% Equivalente de áreas protegidas a manglar
Old Providence Mc Bean Lagoon	Parque Nacional Natural	San Andrés y Providencia	0.78
Rivello	Reserva Natural de la Sociedad Civil	La Guajira	71.44
La Esperanza	Reserva Natural de la Sociedad Civil	Bolívar	51.50
Ecosistema de Manglar y Lagunar	Distritos Regionales	Sucre	64.45

Ciénaga de la Caimanera	de Manejo Integrado		
Palmar del Tití	Distritos Regionales de Manejo Integrado	Atlántico	1.19
El Corchal El Mono Hernández	Santuario de Fauna y Flora	Sucre / Bolívar	52.89
Del Sistema Manglarico del Sector de la Boca de Guacamaya	Parques Naturales Regionales	Sucre	22.88
Manglar de la Bahía de Cispatá y Sector Aledaño del Delta Estuarino del Río Sinú	Distritos Regionales de Manejo Integrado	Córdoba	29.87
Refugio Guajiro	Reserva Natural de la Sociedad Civil	La Guajira	29.45
Delta del Río Ranchería	Distritos Regionales de Manejo Integrado	La Guajira	1.47

Hacienda El - Cequi6n	Reserva Natural de la Sociedad Civil	La Guajira	1.69
Ciénaga Grande de Santa Marta	Santuario de Fauna y Flora	Magdalena Sucre	42.40
Sanguaré	Reserva Natural de la Sociedad Civil	Sucre	13.63
Vigo	Reserva Natural de la Sociedad Civil	La Guajira	86.44
Los Corales del Rosario y de San Bernardo	Parque Nacional Natural	Bolívar	0.09
Sierra Nevada de Santa Marta	Parque Nacional Natural	Magdalena	0.01
Bahía Portete – Kaurrele	Parque Nacional Natural	La Guajira	4.16
Isla de Salamanca	Vía Parque	Magdalena	12.09
Tayrona	Parque Nacional Natural	Magdalena	0.04

Reserva de Biósfera Seaflower	Distritos Nacionales de Manejo Integrado	San Andrés y Providencia	Sin datos
Los Flamencos	Santuario de Fauna y Flora	La Guajira	Sin datos
Musichi	Distritos Regionales de Manejo Integrado	La Guajira	Sin datos

Nota. Elaboración propia con datos obtenidos de información secundaria del IGAC

5. Conclusiones

El ecosistema de manglar ha experimentado alteraciones negativas en las últimas tres décadas por el cambio del uso de suelo principalmente, para este caso los departamentos del Caribe Colombiano han sido desprovistos de esta cobertura por distintos factores, tal y como es el caso de la alta densidad de zonas construidas frente a manglares. De acuerdo a lo mencionado, los servicios ecosistémicos en especial el de regulación, se han visto vulnerados, degradados y reducidos en términos de funcionalidad.

Es necesario generar propuestas a corto y largo plazo que vayan enfocadas en la conservación del mangle existente en la región a partir de estrategias educativas ambientales, planes de manejo y de rehabilitación, entre otros. De igual manera, se debe hacer enfoque en el diseño y la implementación de proyectos masivos de reforestación, en especial de especies nativas de mangle, ya que la proporción de individuos se ha reducido como consecuencia de fenómenos antrópicos y naturales.

Con respecto a las superficies de manglar que no se encuentran en alguna categoría del SINAP, es fundamental proponer la creación de nuevas áreas protegidas en pro de lograr escenarios de conservación y preservación mejorados, optando principalmente que sean declaradas bajo las categorías de Parque Nacional Natural (PNN) y Santuarios de Fauna y Flora (SFF), ya que son categorías donde el desarrollo de diferentes actividades tiende a ser más restrictivo, con grados de conservación superiores a las demás. Cabe resaltar que la región Caribe cuenta con cinco (5) Parques Nacionales Naturales, sin embargo, en cuanto a su extensión de manglar solamente ocupa un total aproximado de 7,62 km² para la zona de estudio. No obstante, los Santuarios de Fauna y Flora (SFF) cuentan con superficies de manglar representativas con respecto a su área total, ya que comprenden aproximadamente 135.08 km² de 308.92 km².

Es conveniente que el Estado destine un porcentaje más alto de capital a los entes encargados de la creación de información cartográfica (Corporaciones Autónomas, INVEMAR, IGAC, Servicio Geológico Colombiano, etc.), para que estas bases de datos se encuentren

actualizadas y así, garantizar que los estudios, investigaciones y toma de acciones sobre el ordenamiento del territorio se den de una manera exitosa.

6. Referencias

Abarca, S. C., Serrano, M. C., Bolívar-Anillo, H. J., Daza, D. A. V., Moreno, H. S., & Anfuso, G. (2020). Bosques de manglar del Caribe Norte Colombiano: Análisis, evolución y herramientas de gestión. *Revista Latinoamericana de Recursos Naturales*, 16(1), 31-54.

Bolívar-Anillo, H. J., Sánchez, H., Fernandez, R., Villate, D., & Anfuso, G. (2019). An Overview on mangrove forests distribution in Colombia: An ecosystem at risk. *J. Aquat. Sci. Mar. Biol*, 2, 16-18.

Carvajal Oses, M., Herrera-Ulloa, Á., Valdés-Rodríguez, B., & Campos Rodríguez, R. (2019). Manglares y sus servicios ecosistémicos: hacia un desarrollo sostenible.

Castellanos-Galindo, G. A., Kluger, L. C., Camargo, M. A., Cantera, J., Pineda, J. E. M., Blanco-Libreros, J. F., & Wolff, M. (2021). Mangrove research in Colombia: Temporal trends, geographical coverage and research gaps. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 248, 106799.

Coll, M. A. (2013). Sistemas de Alerta Temprana (SAT) para la Reducción del Riesgo de Inundaciones Súbitas y Fenómenos Atmosféricos en el Área Metropolitana de Barranquilla. *Scientia et Technica*, 18(2), 303-308.

Friess, D. A., Rogers, K., Lovelock, C. E., Krauss, K. W., Hamilton, S. E., Lee, S. Y., ... & Shi, S. (2019). The state of the world's mangrove forests: past, present, and future. *Annual Review of Environment and Resources*, 44, 89-115.

Garcés-Ordóñez, O., Castillo-Olaya, V. A., Granados-Briceño, A. F., García, L. M. B., & Díaz, L. F. E. (2019). Marine litter and microplastic pollution on mangrove soils of the Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombian Caribbean. *Marine Pollution Bulletin*, 145, 455-462.

Garcés-Ordóñez, O., Castillo-Olaya, V., Espinosa-Díaz, L. F., & Canals, M. (2023). Seasonal variation in plastic litter pollution in mangroves from two remote tropical estuaries of the Colombian Pacific. *Marine Pollution Bulletin*, 193, 115210.

Guerra-Cano, L., Guerra-Martínez, F., Urrea-Mariño, U., & Romero, D. (2020). ¿Cuál es el valor económico del manglar ante el cambio climático? *Nuestra Tierra*, 6-10.

Guevara Guevara, O. A., & Sevilla-Torres, D. C. (2016). Análisis urbano ambiental del espacio litoral del municipio de Coveñas en el departamento de Sucre—Colombia. *Procesos Urbanos*, 3(1), 1-9.

Guzmán, D. H., Mier, R. L., Vergara, A., & Milanes, C. B. (2023). Marine protected areas in Colombia: A historical review of legal marine protection since the late 1960s to 2023. *Marine Policy*, 155, 105726.

Hamilton, S. E., & Casey, D. (2016). Creation of a high spatio-temporal resolution global database of continuous mangrove forest cover for the 21st century (CGMFC-21). *Global Ecology and Biogeography*, 25(6), 729-738.

INVEMAR. (2020). CPT-CAM-014-20. Mapa de prioridades de restauración de manglar. Insumo técnico para la meta de 180 millones de árboles sembrados en Colombia. Santa Marta, Colombia.

INVEMAR. (2021). Informe del estado de los ambientes y recursos marinos y costeros en Colombia, 2020. Serie de Publicaciones Periódicas No. 3. Santa Marta. 268 p.

Jaraba, D. C. M., Padilla, R. A. C., Peñaranda, C. E. J., Martínez, E. E. R., & Navarro, F. D. L. (2021). Amenaza y vulnerabilidad por inundación del brazo de Mompóx (río Magdalena), corregimiento de Cantera, Bolívar, Colombia. *Prospectiva*, 19(2), 13.

León, R. Á. (2003). Los manglares de Colombia y la recuperación de sus áreas degradadas: revisión bibliográfica y nuevas experiencias. *Madera y Bosques*, 9(1), 3-25.p

Ley 2243 de 2022. Por medio de la cual se protegen los ecosistemas de Manglar y se dictan otras disposiciones. 8 de julio de 2022. D.O. No. 52.089.

Malik, A., Rahim, A., Jalil, A. R., Amir, M. F., Arif, D. S., Rizal, M., ... & Jihad, N. (2023). Mangrove blue carbon stocks estimation in South Sulawesi Indonesia. *Continental Shelf Research*, 269, 105139.

Mangroves for Climate and Biodiversity - Join the Global Mangrove Alliance. (2023). The Mangrove Alliance. <https://www.mangrovealliance.org/>

Mendoza, A. V., Villamil, C., Castellanos, K., & Domínguez-Haydar, Y. (2023). Assessment of marine litter in the mangrove forest in the Ciénaga de Mallorquín, Colombian Caribbean region. *Boletín de Ciencias de la Tierra*, (53), 2.

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2020). Nariño, Chocó y Magdalena, con el 85% de los manglares del país. Recuperado 23 de noviembre de 2023, de <https://www.minambiente.gov.co/narino-choco-y-magdalena-con-el-85-de-los-manglares-del-pais/>

Moreno, P., Infante., D. (2016). Conociendo los manglares, las selvas inundables y los humedales herbáceos. INECOL - OIMT - CONAFOR. 128 pág.

Owuor, M. A., Mulwa, R., Otieno, P., Icely, J., & Newton, A. (2019). Valuing mangrove biodiversity and ecosystem services: A deliberative choice experiment in Mida Creek, Kenya. *Ecosystem Services*, 40, 101040.

País, G. D. L. M. G. (2005). Importancia económico-ambiental del ecosistema manglar. *Economía y desarrollo*, 139(1).

Resolución 020 de 1996. [Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible]. Por medio de la cual se aclara la Resolución No. 1602 del 21 de diciembre de 1995, y se dictan otras disposiciones. 09 de enero de 1996.

Resolución 1263 de 2018. [Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible]. Por medio de la cual se actualizan las medidas para garantizar la sostenibilidad y la gestión integral de los ecosistemas de manglar, y se toman otras determinaciones. 11 de julio de 2018.

Resolución 1602 de 1995. [Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible]. Por medio de la cual se dictan medidas para garantizar la sostenibilidad de los manglares en Colombia. 21 de diciembre de 1995.

Resolución 257 de 1997. [Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible]. Por medio de la cual se establecen controles mínimos para contribuir a garantizar las condiciones básicas de sostenibilidad de los ecosistemas de manglar y sus zonas circunvecinas. 26 de marzo de 1997.

Resolución No. 924 de 1997. [Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible]. Por la cual se establecen términos de referencia para estudios del estado actual y propuestas de zonificación en las áreas de manglar en Colombia. 16 de octubre de 1997.

Riascos, J., Valencia, N., Peña, E. & Cantera, J. (2019). Inhabiting the technosphere: The encroachment of anthropogenic marine litter in Neotropical mangrove forests and its use as habitat by macrobenthic biota. *Mar. Pollut. Bull.*, 142, 559-568. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.04.010>

Rodríguez-Rodríguez, J. A., Mancera-Pineda, J. E., & Tavera, H. (2021). Mangrove restoration in Colombia: Trends and lessons learned. *Forest Ecology and Management*, 496, 119414.

Sánchez-Moreno, H., Bolívar-Anillo, H. J., Villate-Daza, D. A., Escobar-Olaya, G., & Anfuso, G. (2019). Influencia de los impactos antrópicos sobre la evolución del bosque de manglar en

Puerto Colombia (Mar Caribe colombiano). *Revista Latinoamericana de Recursos Naturales*, 15(1), 01-16.

Sistema de Información Ambiental de Colombia. (2010). ZPI por departamento. Recuperado 29 de noviembre de 2023, de <http://www.siac.gov.co/zonas-potencialmente-inundables-zpi>

Swangjang, K., & Panishkan, K. (2021). Assessment of factors that influence carbon storage: An important ecosystem service provided by mangrove forests. *Heliyon*, 7(12).

Szafranski, G. T., & Granek, E. F. (2023). Contamination in mangrove ecosystems: A synthesis of literature reviews across multiple contaminant categories. *Marine Pollution Bulletin*, 196, 115595.

Veettil, B. K., Wickramasinghe, D., & Amarakoon, V. (2023). Mangrove forests in Sri Lanka: An updated review on distribution, diversity, current state of research and future perspectives. *Regional Studies in Marine Science*, 102932.

Villate Daza, D. A., Sánchez Moreno, H., Portz, L., Portantiolo Manzolli, R., Bolívar-Anillo, H. J., & Anfuso, G. (2020). Mangrove forests evolution and threats in the Caribbean Sea of Colombia. *Water*, 12(4), 1113.

Wei, S., Lin, Y., Wan, L., Lin, G., Zhang, Y., & Zhang, H. (2021). Developing a grid-based association rules mining approach to quantify the impacts of urbanization on the spatial extent of mangroves in China. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 102, 102431.

Yin, S., Wang, J., Yu, T., Wang, M., Wu, Y., & Zeng, H. (2023). Constraints on the spatial variations of soil carbon fractions in a mangrove forest in Southeast China. *Catena*, 222, 106889.