



# PLAN DE MANEJO

## CIÉNAGA DE MALLORQUÍN



### EVALUACIÓN DEL HUMEDAL

2021



**Título del Documento:** Plan de Manejo Ambiental de la Ciénaga de Mallorca - Evaluación del Humedal

**Código del Documento:** 2021-CRA-MALL-EVA-V03

**REGISTRO DE APROBACIÓN:**

VERSIÓN	ELABORÓ:	REVISÓ:	FECHA:
03	Grupo técnico	Jorge Arrieta P.	14/06/2022
	CONSORCIO ATLÁNTICO NATURAL	Coordinador Técnico	

**REGISTRO DE MODIFICACIONES:**

REVISIÓN		DESCRIPCIÓN DE LAS MODIFICACIONES
Número	Fecha	
01	15/08/2021	N.A.
02	01/04/2022	Se hicieron modificaciones al documento de acuerdo con observaciones recibidas
03	14/06/2022	Se ajustó el documento según recomendaciones recibidas de la Corporación

Este reporte ha sido preparado por el CONSORCIO ATLÁNTICO NATURAL con un conocimiento razonable, con el cuidado y la diligencia establecidos en los términos del Contrato de Consultoría N° 375 de 2020 suscrito con la Corporación Autónoma Regional del Atlántico - CRA.

Este documento es de manejo confidencial con la CRA, por tal razón el CONSORCIO ATLÁNTICO NATURAL no acepta cualquier responsabilidad en absoluto, si otros tienen acceso a parte o a la totalidad del documento, antes de su aprobación definitiva por parte del Cliente.

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. EVALUACIÓN ECOLÓGICA .....	2
2.1. Tamaño y Posición del Humedal Ciénaga de Mallorcaín .....	2
2.2. Diversidad biológica.....	6
2.2.1. Biodiversidad del humedal.....	6
2.2.2. Valores de la diversidad biológica de la flora y fauna .....	10
2.2.3. Factores que condicionan la biodiversidad.....	13
2.2.4. Manejo del humedal para mantener y mejorar su diversidad .....	15
2.3. Naturalidad del humedal .....	15
2.4. Rareza .....	18
2.4.1. Presencia de Especies o Hábitats Raros en la Ciénaga de Mallorcaín.....	19
2.4.2. Especies con declinación de sus poblaciones .....	20
2.5. Fragilidad .....	26
2.5.1. Vulnerabilidad de la Ciénaga y/o especies a factores de cambio .....	26
2.6. Representatividad .....	28
2.6.1. Representatividad del Humedal en la Zona o en Complejo de Humedales ..	28
2.7. Posibilidades de Restauración, Recuperación y/o Rehabilitación .....	29
2.7.1. Características de la degradación de la Ciénaga de Mallorcaín .....	29
2.7.2. Posibilidades de recuperación en la Ciénaga de Mallorcaín.....	30
3. EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL .....	33
3.1. Valores estéticos, culturales, religiosos e históricos .....	33
3.2. Recreación, educación e investigación .....	34
3.3. Bienes y servicios del humedal .....	35
3.4. Vestigios paleontológicos y arqueológicos.....	39
3.5. Sistemas productivos.....	39
4. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL Y CONFRONTACIÓN DE INTERÉS.....	41
4.1. Factores de Perturbación en el humedal .....	41

4.1.1. Factores naturales internos.....	41
4.1.2. Factores naturales externos.....	41
4.1.3. Factores externos inducidos por el hombre.....	50
4.1.4. Factores internos inducidos por el hombre.....	53
4.1.5. Presiones sobre el humedal y ecorregión .....	70
4.2. Confrontaciones y conflictos .....	74
4.2.1. Caracterización social y económica de actores estratégicos en la Ciénaga de Mallorcaín .....	75
4.2.2. Aportes de actores - Mesas de trabajo .....	78
4.2.3. Conclusiones .....	94

## Lista de tablas

Tabla 2.1. Cobertura de Manglar, espejo de agua y arena en ciénaga Mallorcaín.....	22
Tabla 2.2. Cambio en coberturas en complejo Mallorcaín-Manatíes .....	23
Tabla 2.3. Cambios en Manglar en ciénagas de Mallorcaín y Manatíes .....	24
Tabla 2.4. Parámetros dinámica cobertura de manglar ecoserie de manglar de aguas mixohalinas del Complejo Mallorcaín-Manatíes.....	25
Tabla 2.5. Usos permitidos y no permitidos en la RH de la ciénaga de Mallorcaín .....	31
Tabla 3.1. Servicios ecosistémicos asociados al humedal de la Ciénaga de Mallorcaín	36
Tabla 4.1. Análisis riesgo por cambio climático departamento del Atlántico .....	46
Tabla 4.2. Análisis riesgo por cambio climático municipios Barranquilla y Puerto Colombia.....	48
Tabla 4.3. Valores de variación de áreas perdidas de línea costera departamento del Atlántico. ....	49
Tabla 4.4. Usos actuales del Suelos Humedal Ciénaga de mallorquín .....	54
Tabla 4.5. Zonificación erosión Humedal Ciénaga de Mallorcaín.....	56
Tabla 4.6. Zonificación salinización humedal Ciénaga de Mallorcaín.....	57
Tabla 4.7. Resultados de laboratorio química de suelos.....	60
Tabla 4.8. Resultados laboratorio física de suelos .....	62
Tabla 4.9. Resultados cálculo de COS.....	65
Tabla 4.10. Actores convocados por mesa .....	79
Tabla 4.11. Espacios de participación .....	80
Tabla 4.12. Espacios de participación .....	82
Tabla 4.13. Potencialidades y Problemáticas .....	85
Tabla 4.14. Matriz de autores.....	86
Tabla 4.15. Aportes de los actores sobre las potencialidades - La Playa y las flores .....	87
Tabla 4.16. Aportes de los actores sobre las problemáticas - La playa y las flores .....	88
Tabla 4.17. Aportes de los actores sobre las potencialidades - Puerto Colombia.....	92
Tabla 4.18. Aportes de los actores sobre las problemáticas - Puerto Colombia.....	92

## Lista de figuras

Figura 2.1. Ciénaga de Mallorca y su ronda hídrica.....	2
Figura 2.2. Complejo de ciénagas Mallorca-Manatés .....	5
Figura 2.3. Transformación de la desembocadura del río Magdalena entre 1894 y 1924 .....	16
Figura 2.4. Transformación de la desembocadura del río Magdalena entre 1936 y 1961 .....	17
Figura 2.5. Evolución morfológica de la barra litoral.....	18
Figura 2.6. Áreas de análisis por localidad .....	23
Figura 2.7. Distribución pérdidas y ganancias coberturas de manglar ecoserie de los ecosistemas aluviales y pantanosos del Complejo Mallorca-Manatés .....	25
Figura 3.1. Pescadores de la Ciénaga de Mallorca .....	33
Figura 3.2. Ecoparque de la ciénaga de Mallorca.....	34
Figura 3.3. Ciénaga de Mallorca .....	35
Figura 3.4. Localización de sitios arqueológicos en la cuenca de Mallorca y zonas de influencia directa .....	39
Figura 4.1. Comparación imágenes satelitales 1969 y 2014 .....	43
Figura 4.2. Terreno de la ciénaga de Mallorca expuesto a erosión .....	43
Figura 4.3. Riesgo por Cambio Climático Departamento del Atlántico.....	45
Figura 4.4. Riesgo por cambio climático municipios Barranquilla y Puerto Colombia....	48
Figura 4.5. Mapa usos del suelo alrededor Humedal Ciénaga Mallorca .....	50
Figura 4.6. Mapa usos del suelo Humedal Ciénaga Mallorca.....	54
Figura 4.7. Mapa erosión de suelos Humedal Ciénaga Mallorca.....	56
Figura 4.8. Mapa salinización suelos Humedal Ciénaga de Mallorca.....	58
Figura 4.9. Mapa puntos muestreo de suelos .....	60
Figura 4.10. Mapa Carbono Orgánico del Suelos Humedal Ciénaga Mallorca .....	64
Figura 4.11. Tala de Mangles.....	66
Figura 4.12. Ocupación de la ronda hídrica por asentamientos .....	66
Figura 4.13. Contaminación por residuos sólidos .....	67
Figura 4.14. Disposición ilegal de residuos sólidos y escombros.....	68
Figura 4.15. Afectación de la fauna acuática en la Ciénaga de Mallorca .....	70
Figura 4.16. Deforestación y contaminación en la ciénaga de Mallorca .....	71
Figura 4.17. Proyectos de la biodiversidad sobre la Ciénaga de Mallorca .....	72
Figura 4.18. Proyecto del Superpuerto o puerto de aguas profundas.....	73
Figura 4.19. Reunión con Asociaciones de pescadores del sector de la Playa .....	76
Figura 4.20. Caracterización sector de Puerto Mocho - Las Flores.....	76
Figura 4.21. Caracterización presidente de J.A.C. barrio Las Flores.....	77

Figura 4.22. Modelo de matriz.....	78
Figura 4.23. Estructura participativa .....	79
Figura 4.24. Mecanismos de notificación .....	80
Figura 4.25. Evidencia de los mensajes de WhatsApp enviados a los actores .....	81
Figura 4.26. Evidencia de la invitación mediante correo electrónico enviados a los actores .....	81
Figura 4.27. Evidencia de ejercicio de aportes .....	82
Figura 4.28. Diagrama de trabajo en taller .....	84
Figura 4.29. Evidencia Mesa de trabajo Institucional PMA Mallorquín .....	84
Figura 4.30. Mesa de trabajo La Playa - Las Flores .....	87
Figura 4.31. Evidencia de participación de actores en la mesa de trabajo La playa y las flores .....	90
Figura 4.32. Mesa de trabajo Puerto Colombia .....	92
Figura 4.33. Evidencia de participación de actores en la mesa de trabajo Puerto Colombia .....	93

## 1. INTRODUCCIÓN

La Evaluación del Humedal tiene por objeto determinar o confirmar las características ecológicas, socioeconómicas, culturales, entre otras, identificadas para la Ciénaga de Mallorca durante la etapa de Descripción, y que son relevantes para la definición posterior de las medidas de manejo para este ecosistema.

En este sentido, se realizó la verificación y complementación de la información existente mediante trabajo de campo en los componentes relevantes de acuerdo con los lineamientos establecidos por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible) en la Resolución 196 de 2006.

Así, este documento presenta, la Evaluación de los elementos socioeconómicos y culturales, para finalmente consignar la descripción de los elementos perturbadores, internos y externos, del humedal en la forma de Problemática Ambiental, y la respectiva Confrontación de Intereses de los actores clave que intervienen en el manejo y uso del humedal de la Ciénaga de Mallorca



## 2. EVALUACIÓN ECOLÓGICA

### 2.1. *Tamaño y Posición del Humedal Ciénaga de Mallorca*

La ciénaga de Mallorca está ubicada en su totalidad en el extremo norte del distrito de Barranquilla sobre la margen izquierda de la desembocadura del río Magdalena (Bocas de Ceniza) en el Mar Caribe, en la Costa Caribe colombiana. Sus coordenadas son 11° 05' 55"-08' 54" N y 74° 51'00"-53' 28" W y cubre una extensión de aproximadamente 830 hectáreas (8,3 km<sup>2</sup>) (a 2016) con una profundidad promedio de un metro (1 m).

Tienen jurisdicción en el área de la ciénaga de Mallorca cinco municipios correspondiendo en orden ascendente, de acuerdo con su tamaño municipal dentro del área de estudio, a Juan de Acosta 18,07 km<sup>2</sup>, Tubará 25,53 km<sup>2</sup>, Puerto Colombia 33,91 km<sup>2</sup>, Piojó 40,04 km<sup>2</sup>, Luruaco 9,86 km<sup>2</sup> y el Distrito Turístico y Portuario de Barranquilla 83,37 km<sup>2</sup>.

La Figura 2.1 muestra la ubicación de las ciénagas de Mallorca en inmediaciones de la salida del río Magdalena en el mar caribe en el área norte de la ciudad de Barranquilla separada solamente por un barra de tierra firme

Para entender la situación y condición actual de la ciénaga de Mallorca hay que hacer un relato espacio-temporal de su evolución y cambios. Hasta las primeras décadas del siglo pasado, la ciénaga era un cuerpo de agua tipo estuarino - deltaico que reunía un complejo conformado por las Ciénagas Cantagallo, Mallorca, La Playa y Los Manatíes, con varias bocas que constituían parte del delta del río Magdalena.

**Figura 2.1. Ciénaga de Mallorca y su ronda hídrica**



A mediados de la década de 1920, de acuerdo con Universidad del Norte & Inderena (1993), se dio comienzo a la construcción de los tajamares que conforman la estructura de Bocas de Ceniza e iniciaron una serie de modificaciones morfológicas que configuraron el cuerpo de agua que hoy se conoce como la ciénaga de Mallorca.

Antes de 1935, la ciénaga de Mallorca era un sistema de lagunas costeras que comunicaban con el mar, ubicadas sobre la margen izquierda del tajamar occidental de Bocas de Ceniza, conformado por cuatro ciénagas: de Mallorca, de San Nicolás, Grande y de la Playa.

En 1935, en el marco de las obras que permiten el acceso de buques al casco urbano de Barranquilla a través de Bocas de Ceniza, se construyeron los tajamares en el delta del río Magdalena y el dique Boyacá, el cual propició el deterioro de la ciénaga y el hábitat natural de diversas especies de fauna y flora, en especial del mangle, al impedir la alimentación de las aguas estuarinas del río.

Además, la ciénaga comenzó a ser utilizada como receptáculo del alcantarillado de la ciudad de Barranquilla, por lo que registraba altos niveles de contaminación y sedimentación. Esta situación empezó a cambiar por la implementación de un novedoso sistema de depuración de las aguas residuales de la ciudad que ha logrado importantes mejoras sobre este cuerpo de agua cenagoso.

Las barras formadas en el área oriental de la Ciénaga de Mallorca junto con la pérdida de flujos de agua dulce y la permanencia de los aportes del mar transformaron a esta laguna de estuarina a costera parcialmente cerrada junto con la pérdida de Isla Verde que causo intensos procesos erosivos que generaron la deriva de sedimentos hacia el sector de Puerto Velero.

Esta nueva condición trajo una pérdida de la productividad biológica, pérdida en el movimiento de las aguas internas y un aumento en la colmatación de la Ciénaga con materiales terrestres de lixiviados y sedimentos de la cuenca circundante particularmente durante la estación lluviosa.

En estas circunstancias, la Ciénaga de Mallorca perdió profundidad hasta su nivel actual de 1 m promedio) e incluso disminución de su área como se constata por zonas plenamente colmatadas o terrizadas observadas en inmediaciones del antiguo basurero municipal y otros sectores rellenos, lo cual fue reduciendo el área de la ciénaga a la superficie actual de algo más de 830 hectáreas.

Ahora bien, en términos de diversidad biológica, a pesar los cambios mencionados que han llevado al ecosistema a transformarse de un sistema estuarino a una laguna costera, la composición de las comunidades de la flora, fauna e hidrobiota evidencia aún especies típicas de los sistemas estuarinos, donde sobresale la vegetación arborea del mangle, peces y macroinvertebrados con adaptaciones que las describen como organismos eurihalinos. Entre estas especies se resaltan por sus abundancias diversos moluscos, cangrejos, camarones y peces como *Mugil incilis* (lisa), *Cetengraulis edentulus* (anchoa), *Diapterus rhombeus* (mojarrita) y *Eugerres plumieri* (mojarra rayada), propios de los sistemas estuarinos.

En el contexto regional a nivel de su cuenca, la ciénaga de Mallorca está ubicada en seis municipios del departamento del Atlántico como son Barranquilla (30,8%), Galapa (30,2%), Puerto Colombia(18,9%), Tubará (13,7%), Baranoa (5,8%) y Soledad (0,6%) alcanzando una superficie de 296.218 has cuya área de influencia está definida a partir del nacimiento del arroyo Grande a la altura de Pital de Megua del municipio de Baranoa, extendiéndose hacia el norte hasta desembocar en la margen sur occidental de la ciénaga de Mallorca.

La extensión de la cuenca se define por los divorcios de los arroyos Santo Domingo y Hondo en la margen occidental del Distrito de Barranquilla, los sectores de los municipios de Puerto Colombia por la trayectoria del Arroyo León, en Baranoa por los divorcios de las aguas de los arroyos Jubilado, Simón y Megua, en Tubará por los

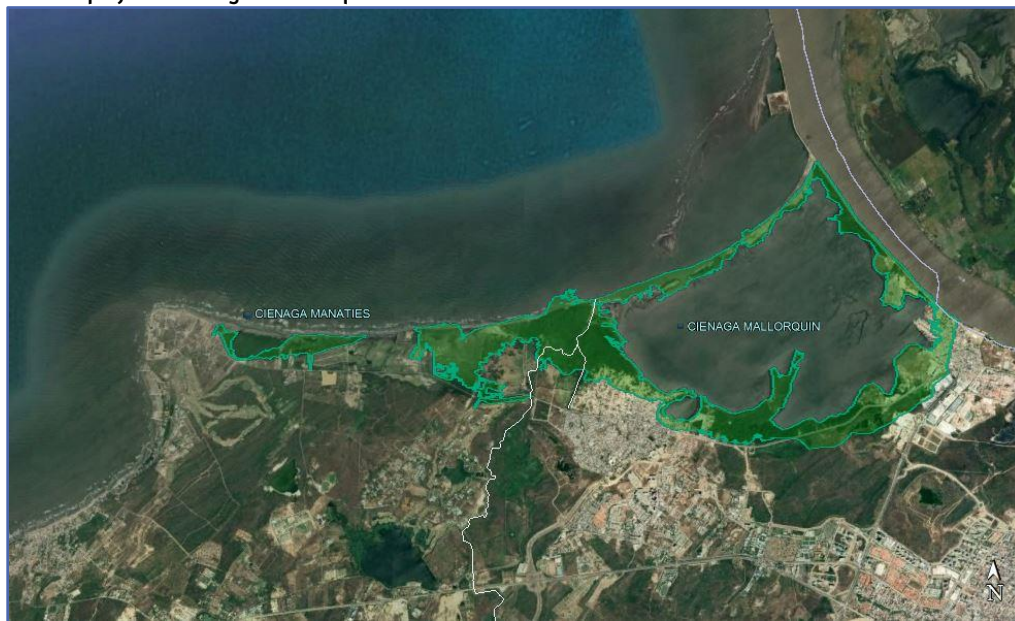
divorcios de los arroyos Batuque, Malemba, Horno, San Luís, Don Juan y Granada y en Galapa en su totalidad por los divorcios de los arroyos Mollo, Grande y Caña (BBF1).

Por el costado nororiental, la ciénaga de Mallorcaín colinda con el tajar del río Magdalena mencionado, mientras que por el costado sur oriental limita con la población de Las Flores, por el sur occidente con La Playa y por el noroeste con la barra de arena que la separa del mar Caribe.

La ciénaga de Mallorcaín está considerado con la ciénaga de Manatías como un complejo de ciénagas por su cercanía y compartir muchas características y dinámicas ecológicas, florísticas, hidrológica y ambientales y está comunicada con el sistema cenagoso de Manatías a través de diversos canales que permanecen luego del cierre y colmatación de muchos.

En la Figura 2.2 se muestra la localización del complejo de ciénagas de Mallorcaín-Manatías en el mismo sector cercano a la desembocadura del río Magdalena, la ciudad de Barranquilla y la zona costera.

**Figura 2.2. Complejo de ciénagas Mallorcaín-Manatías**



Las áreas de las Ciénagas de Mallorcaín y Manatías corresponden a un sistema estuarino-marino con una geofoma predominante de pantanos de manglar asociados a playones formados por antiguos cordones litorales o por la influencia deltaica del río Magdalena, playas, y ciénagas como ecosistemas estuarinos litorales.

Se destaca la presencia de algunos salitrales hacia las partes internas de las áreas de manglares por la interrupción de aportes hídricos de los arroyos provenientes de las partes altas. Los aportes hídricos a este sector están actualmente representados por algunos arroyos como el León que llegan a las ciénagas, las aguas de infiltración y la precipitación directa.

La ciénaga de Mallorca formaba parte del delta inundable del río Magdalena, caracterizado por un régimen abierto de intercambio de agua con el mar y con el río, pero por la construcción de tajamares de Bocas de Ceniza, la ciénaga se ha comportado más como laguna costera que recibe aportes del arroyo Grande que también llega a la ciénaga de El Rincón al sur del sector.

La posición de la ciénaga de Mallorca juega un papel primordial y posee una importancia crucial en muchos aspectos hidrológicos, ecosistémicos, sociales y escénicos por sus características y dinámicas propias como también por sus estrechas relaciones con el río Magdalena, la zona costera y los sistemas lóticos de la misma cuenca.

Por ello, su conservación, protección y restauración es crucial como un elemento ecológico, ambiental y social determinante pues las oportunidades de aprovechar sus diferentes servicios ecosistémicos, socio-ambientales, de productividad, ecoturismo, investigación y disfrute por sus residentes es suficientemente importante para adelantar proceso de planificación y manejo como se han formulado en el pasado y como el que es objeto en el presente estudio.

## ***2.2. Diversidad biológica***

### **2.2.1. Biodiversidad del humedal**

Es indudable que la biodiversidad de la ciénaga de Mallorca, y del complejo del cual forma parte con la ciénaga de Manatíes, ha tenido muchos y profundos cambios ligados a los extensos y drásticos procesos antrópicos de ocupación de algunas áreas de estos humedales y por las múltiples actividades ajenas que se han desarrollado, todo lo cual ha cambiado las dinámicas ecosistémicas e hídricas que han resultado en los importantes cambios ambientales existentes.

El cambio más notable que ha cambiado la biodiversidad de las ciénagas de Mallorca y Manatíes es la transformación de la laguna de estuarina muy dinámica y productiva a una laguna costera menos productiva y simple que cambió fundamentalmente las dinámicas hidrobiológicas que las caracterizaban con impactos sobre grupos de fauna

importantes como mamíferos, aves, anfibios-reptiles, peces, crustáceos y los componentes biológicos de las columnas de aguas

Además, se alteraron algunas dinámicas ecosistémicas claves, en los flujos de nutrientes, de condiciones de las aguas como temperatura, salinidad y sedimentos, en las relaciones de especies dentro de las cadenas tróficas, cambios en los contenidos de carbono y de materia orgánica disponibles para los procesos de producción que reducen las pesquerías y moluscos que son los recursos más importantes desde la perspectiva ecosistémica y humana.

Colateralmente, en el componente de la parte tierra, el cambio más importante en la pérdida de biodiversidad ha sido la remoción de los manglares que son la conexión de los componentes suelo-agua en las ciénagas, bien por la tala directa o por los procesos de terrización o relleno de las orillas de las ciénagas pues dada la especialización de las especies de manglares a ambientes de interfase tierra-agua y por ser los mayores aportantes de materia orgánica a las aguas para los procesos de productividad biológica, contribuir a los procesos de atrapamiento y relocalización de sedimentos y participar enormemente en los procesos de disponibilidad de nutrientes que son la clave en la cadena alimenticia de las pesquerías y para demás grupos de fauna tanto terrestre como acuática.

Colateralmente, se ha planteado la favorable recuperación de algunas áreas claves del manglar que han estado concentradas especialmente en el extremo noroeste de la ciénaga de Mallorca, hacia la ciénaga de Manatíes y en el sector de la Barra.

Las áreas de pérdida de manglares se han concentrado especialmente en la cercanía a la ciénaga de los Manatíes y en la ciénaga de Mallorca hacia el sector de la Playa (Barrio Eduardo Santos). Sin embargo, para estas áreas al parecer las pérdidas pueden ser menores que las áreas de recuperación pues se ha reportado un aumento de 8,41 ha en el total de los bosques de manglar. En los cambios de las lagunas costeras o ciénagas, el mayor cambio ocurre en la ciénaga de Mallorca que presenta una disminución aproximada para toda el área de 123 ha.

Con relación a las áreas de pérdida de manglar en el sector de Mallorca, se ha establecido que los procesos están relacionados con la sedimentación de la ciénaga debido a la construcción del tajamar que la separó del río Magdalena y que permitía los aportes de agua dulce del río a través de tubos de interconexión que ocasionaron un proceso de salinización que ocasionó la pérdida del manglar.

Igualmente, los procesos de loteo y relleno en áreas cubiertas con manglares en sectores como la Playa ocasionaron la pérdida neta en cobertura de los manglares; no obstante, el balance general entre 1996 y 2005 muestra una ganancia de 22 ha de manglar que ha sido favorecido por la disposición de las conexiones con el río, pues ha permitido el restablecimiento de algunos flujos de agua dulce que es muy positivo para las actividades de reforestación en los litorales de la ciénaga e, igualmente, a los procesos de regeneración y recuperación natural en el sector nororiental de la ciénaga donde ocurre una regeneración abundante especialmente de *R. mangle* y *L. racemosa*.

La importancia de los manglares radica en la oferta de nutrientes y material orgánico pues los nutrientes inorgánicos que son arrastrados por los ríos y las mareas se incorporan a su biomasa y los envían al exterior contribuyendo en gran medida a la productividad primaria y secundaria de las aguas costeras y a la misma biodiversidad que sustentan.

El material orgánico en forma de hojas, ramas, flores y hojarasca es consumido por especies como cangrejos y camarones que procesan la materia orgánica, retiran la proteína bacteriana y generan los restos orgánicos triturados nuevamente al medio en forma de detritus que quedan en contacto con el agua salada y se precipitan al fondo para aprovechamiento por organismos como jaibas, cangrejos, camarones y peces. Por ello, las ciénagas son los ecosistemas más productivos con niveles de producción equivalentes a 88,3 Ton/Ha/año promedio (Anaya, 1995).

La fauna de los manglares es considerada un recurso de importancia ecológica, social, cultural y económica pues se considera que proporciona al menos la tercera parte de los recursos hidrobiológicos de importancia comercial entre los cuales están camarones (*Penaeus sp*), langostas (*Panulirus sp*), cangrejos (*Cardiosoma sp*), jaibas (*Callinectes sp*), ostras (*Crassostre sp*), chipichipis (*Anomalocardia sp*) y caracol pata de mula (*Melongena sp*), entre otros.

Por ello, la biodiversidad en la ciénaga de Mallorca aún se puede considerar del tipo natural a pesar de la reducción ocasionada por las diversas inducciones antrópicas notables acaecidas pero no han ocurrido aún otros procesos altamente nocivos como la incorporación de especies vegetales o de fauna que hayan cambiado las características y dinámicas del humedal.

Por el contrario, lo que ha ocurrido en algunos casos es una sustracción y extracción sostenida e importante de algunos elementos y procesos hidrológicos, ecológicos e hidrobiológicos característicos que han minimizado la importancia y los servicios ecosistémicos que presta la ciénaga de Mallorca desde el punto de vista de un sistema natural con importantes ofertas.

De hecho, el proceso antrópico más importante causado a la ciénaga de Mallorca y el complejo del cual forma parte que reduce notablemente la biodiversidad natural es la importante reducción de su área original incluyendo su ronda hídrica por las decisiones e implementación de diversos proyectos de manejo hidráulico como fue la construcción de los tajamares de la estructura de Bocas de Ceniza y una serie de modificaciones morfológicas que propiciaron el deterioro de la ciénaga que es el hábitat natural de diversas especies de fauna y flora, en especial aquellas relacionadas con los manglares al impedir el aprovisionamiento de las aguas estuarinas del río.

Todos estos procesos antrópicos llevaron a la configuración de la ciénaga de Mallorca y del complejo que existía al simple cuerpo de agua que hoy se conoce que obviamente difiere al humedal original previo a 1935, no obstante que aún permanece en un estado relativamente aceptable.

Además, desde hace algunas décadas atrás, las aguas de la ciénaga de Mallorca comenzaron a ser utilizadas como receptor de las aguas servidas del alcantarillado de la ciudad de Barranquilla y otros asentamientos, lo cual le ha causado la alteración en la calidad de sus aguas y con efectos importantes sobre la hidrobiota al incorporar diversos componentes orgánicos (p.ej. N y P) que causan procesos de eutroficación y ocasionan altos niveles de contaminación y sedimentación, aunque la situación ha cambiado con la implementación de sistemas de depuración de las aguas residuales que ha logrado importantes mejoras sobre este cuerpo de agua.

Finalmente, tal como se describe en el presente informe, la biodiversidad de la ciénaga de Mallorca es representativa y típica de los manglares del Caribe Colombiano, con tres especies forestales de mangle (Rojo, Amarillo y Salado) que son la base de la productividad primaria de este ecosistema cenagoso, sobre el cual se introducen o desarrollan múltiples comunidades de la fauna terrestre y acuática que desarrollan toda una amplia productividad secundaria basada en la vía del detritus o del consumo de materia degradada, básicamente, de la hojarasca del manglar.

Por ello, los grupos invertebrados como moluscos, crustáceos, macroinvertebrados, entre otros, son de gran importancia dado que degradan la materia orgánica derivada de la hojarasca del manglar y alimentan a vertebrados de mayor porte como aves y mamíferos.

Aunque todas estas dinámicas ecológicas, de productividad y ciclos de nutrientes funcionan en la ciénaga de Mallorca, la biodiversidad de la fauna que hace parte de estas redes tróficas es intermedia, en términos de riqueza y rareza de especies, si se



compara con los bosques de mangle bien conservados que poseen una biodiversidad mucho más alta.

En ese sentido, cabe decir que las especies vegetales y animales presentes en la ciénaga de Mallorca, considerándola como ecosistema, son en su mayoría especies cosmopolitas, adaptadas a las zonas intervenidas y a las actividades humanas.

### 2.2.2. Valores de la diversidad biológica de la flora y fauna

En términos de riqueza de la flora y fauna de la ciénaga de Mallorca, la diversidad biológica puede resumirse para cada grupo de la siguiente forma, con base en los estudios derivados de la descripción del humedal que hacen parte del actual Plan de Manejo de la Ciénaga de Mallorca:

En el caso de la flora, la ciénaga presenta bosques de mangle conformados por tres especies, siendo estas: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle salado (*Avicennia germinans*) y mangle amarillo (*Laguncularia racemosa*) (Galvis *et al.*, 1992; Universidad del Norte, 1993; MMA-ICFES-BID, 1998; Arrieta y De La Rosa, 2000; Universidad del Norte, 2005; Rangel *et al.*, 2012; Chacón *et al.*, 2020). De estas especies, ninguna corresponde a endemismos o se halla incluida en listados de especies amenazadas.

Para la mastofauna, se tiene como consolidado un total de 19 especies de mamíferos, agrupados en 13 familias y 6 órdenes, donde los órdenes más ricos en especies fueron Chiroptera con nueve especies de murciélagos y Rodentia con cuatro especies de roedores. Para la mastofauna se realizó el registro de una especie en alguna categoría de amenaza a nivel nacional (Resolución 1912 de 2017), así como reportada de amenaza a nivel internacional (IUCN Redlist (2021.1)), correspondiendo a la nutria (*Lontra longicaudis*), amenazada principalmente por la contaminación del agua y la destrucción de los bosques que circundan los cuerpos de agua.

Por su parte, se tiene un total de dos especies en los listados de los apéndices CITES. En el caso particular de *Cerdocyon thous* se presentan en listados CITES II, su comercialización se recomienda debe hacerse con cautela para evitar su descenso poblacional, mientras que el caso de la nutria en CITES I prohíbe su comercio. Finalmente, no se reportan especies de mamíferos endémicas en la ciénaga de Mallorca.

En el caso de las aves, se tiene como consolidado un total de 105 especies de aves, agrupadas en 38 familias y 18 órdenes. De los órdenes taxonómicos, se destaca por su riqueza el orden Passeriformes con un total de 34 especies, seguido por Charadriiformes

con 14 especies y Pelecaniformes con 13. Según Barker *et al.* 2004, el orden Passeriformes comprende el 60% de todas las especies de aves a nivel mundial, siendo el orden más abundante y especializado dentro de las aves, lo cual explica los resultados obtenidos. En cuanto a la presencia de especies de importancia, se resalta que ninguna de las registradas se encuentra incluida en alguna categoría de amenaza ya sea nacional o internacional. Por su parte, se registraron dos (2) especies Endémicas Guacharaca (*Ortalis garrula*) y Chamón Caribeño (*Molothrus aeneus*), así como una (1) casi - endémica carpinterito Castaño (*Picumnus cinnamomeus*).

En el caso de los listados del apéndice CITES, se registran 13 especies pertenecientes a los órdenes Accipitriformes, Falconiformes, Psittaciformes y la familia Trochilidae, el cual incluye a especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia.

Se destaca la presencia de 15 especies playeras migratorias, con importantes números de individuos al interior de la ciénaga de Mallorca. En este aspecto, Ballesteros *et al.*, (2017) en un análisis de la composición y estructura de aves playeras en el departamento del Atlántico, resalta la importancia de esta ciénaga como área importante para especies migratorias que utilizan el humedal como zona de paso o residencia invernal.

Para la herpetofauna se obtuvo un total de 19 especies, de las cuales 14 son reptiles y 5 anfibios, con un total de 14 familias distribuidas entre tres (3) órdenes de reptiles y uno de anfibios. Ninguna de las especies reportadas se encuentra en alguna categoría de amenaza nacional o internacional, igualmente, ninguna es endémica o rara. Solamente en el apéndice CITES II se describe cuatro especies (*Boa constrictor*, *Tupinambis teguixin*, *Iguana iguana* y *Caiman crocodilus*), el cual incluye a especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia.

En cuanto a la riqueza íctica en la ciénaga de Mallorca, Arrieta y De La Rosa (2003) registraron 42 especies de peces pertenecientes a 24 familias, aunque la gran mayoría de estas especies fueron consideradas como visitantes ocasionales y/o frecuentes, las cuales nunca lograron desplazar a las residentes que alcanzaron los mayores valores en abundancia numérica y biomasa. Entre estas se destacaron en orden de importancia las especies *M. incilis*, *C. edentulus*, *E. plumieri* y *D. rhombeus*.

Este resultado difiere de lo reportado por la Universidad del Norte (2005), en el cual se afirma que la diversidad de los recursos hidrobiológicos (peces, crustáceos y moluscos) es baja, compuesta por lisa, mojarra rayada, mojarra blanca, ronco blanco, chipi chipi y

camarón; los resultados arrojan como información básica que la pesca de la Ciénaga de Mallorca es básicamente de supervivencia; la explotación pesquera depende casi exclusivamente de las especies marinas con algunos hábitos migratorios.

Dado lo anterior, con base en los listados de especies de la fauna tetrápoda reportados en la información secundaria como la obtenida en la información primaria de trabajos de campo, se aprecia que la composición de la comunidad de la fauna tetrápoda en la ciénaga de Mallorca presenta una composición y una estructura fuertemente asociada con e influenciada por el ecosistema de manglar, por lo cual, gran parte de las especies reportadas son típicas y denotan una condición de estuario para la ciénaga de Mallorca.

Lo anterior, se soporta principalmente en el grupo de las aves, el cual se aprecia en este estudio como el de mayor diversidad. Al interior de este grupo, sobresalen particularmente las aves playeras y marinas, quienes aprovechan ampliamente la disponibilidad de alimento proveniente del recurso íctico principalmente. Asimismo, se destaca la presencia de 15 especies playeras migratorias, con importantes números de individuos al interior de la ciénaga de Mallorca. En este aspecto, Ballesteros *et al.*, (2017) en un análisis de la composición y estructura de aves playeras en el departamento del Atlántico, resalta la importancia de esta ciénaga como área importante para especies migratorias que utilizan el humedal como zona de paso o residencia invernal. Es de resaltar el hecho de que, este aspecto de la biodiversidad de la avifauna es de gran importancia dentro de los criterios para considerar al Sistema Delta Estuarino del Río Magdalena, Ciénaga Grande de Santa Marta, dentro del cual se halla inmersa la ciénaga de Mallorca, como un Sitio RAMSAR, lo cual implica que este es un humedal de importancia internacional.

Por su parte, se evidencia que el ecosistema de manglar de la ciénaga de Mallorca es funcional y sirve de hábitat a la fauna, al brindar refugio, alimento, zonas de percha y áreas para la reproducción, efecto como consecuencia de su buena productividad primaria y secundaria, que reúne un gran número de grupos menores como crustáceos, moluscos, artrópodos terrestres, plancton, macroinvertebrados, entre otros, asociados con vertebrados pequeños como lagartijas, sapos, aves, roedores, murciélagos, conejos, que pueden ser depredados por mamíferos de porte mediano y aves rapaces. En este sentido, la funcionalidad ecosistémica revela la interacción entre la flora y la fauna, donde la vegetación provee un sistema arquitectónico que sirva a la fauna como zona de cría, crecimiento, alimentación y refugio, así como fuente importante de alimentos debido a la comunidad periférica que crece en las raíces fúlcreas y en el enorme aporte de materia orgánica foliar que es una de las mayores fuentes de nutrientes en los ecosistemas

lagunares estuarinos pues se ha estimado en 10 ton por hectárea/año de hojarasca para ciénagas como la de Mallorca.

En este sentido, las condiciones de la ciénaga de Mallorca reflejan un ecosistema funcional, pero con una composición que también evidencia su deterioro progresivo, puesto que, en contraste con áreas del manglar mejor conservadas (e.g. PNN Tairona, Ciénaga Grande de Santa Marta, UMI Guapi-Iscuandé (Monroy y Trujillo, 2001), el ensamble de la comunidad de la fauna, así como del propio bosque de mangle no es el más óptimo en la ciénaga de Mallorca, dadas las fuertes presiones que sobre esta área se presentan, como la expansión urbana, la tala ilegal, las quemadas y el constante depósito de basuras. Dado lo anterior, surge la necesidad de estructurar un manejo integrado de la ciénaga que es fundamental para detener este detrimento y favorecer la funcionalidad del ecosistema de mangle e integralmente toda la ciénaga, tal como se analiza más ampliamente en la sección de Evaluación Ecológica del presente informe.

### **2.2.3. Factores que condicionan la biodiversidad**

Son muchos los factores que condicionan la biodiversidad en la ciénaga de Mallorca y del complejo al que pertenece que, como ya se mencionó, son básicamente del tipo antrópico donde resalta evidentemente primero la reducción de la superficie neta de la ciénaga y de sus áreas litorales cubiertas de manglares por actividades como la tala y la ocupación de los terrenos para expansión urbana y segundo, por incidencias sobre la columna de agua por vertimientos y/o procesos de contaminación por residuos sólidos y líquidos acumulados progresivamente en los bordes de la ciénaga reduciendo la probabilidad de éxito de rebrotes de las especies de mangle.

#### **2.2.3.1. Reducción del área neta de la ciénaga**

En el primer caso, la reducción de las áreas de la ciénaga y sus litorales, ello se evidencia por la reducción paulatina pero sostenida del área neta de la ciénaga de Mallorca pues su área real ha pasado de 1.300 ha en 1993 a una superficie de 834 ha en 2016, lo cual representa un cambio territorial de cerca del 35,8 % en ese periodo de tiempo, lo cual es muy significativo y muestra la magnitud de la intervención y, consecuentemente, la pérdida de biodiversidad.

Por ello, entre todos los factores de deterioro e impacto, los más graves actualmente tienen que ver con la pérdida del manglar, pues como ya se ha mencionado es la base del ecosistema lagunar y su pérdida se traduce en una mayor disminución neta de la biodiversidad considerada integralmente, lo cual para las comunidades locales también

se traduce en disminuciones de oferta de la pesca y sus oportunidades de trabajo, empleo e ingresos.

Al respecto hay diversos estudios en los sistemas de manglares en ciénagas como la de Mallorca que evidencian que en términos económicos, la rentabilidad de la pesca se incrementa con la inversión en la protección de manglares pues no solo son la base de la productividad primaria sino que sirven también de sitios de reproducción y cría de peces y otras especies de interés pesquero.

En contraparte, las actividades de reforestación especialmente de mangle rojo (*Rhizophora mangle*) sirven para mejorar la biodiversidad, siendo una actividad que se registra documentalmente desde 2007 en la ciénaga de Mallorca y se continúa hasta hoy, tal como se evidenció en los trabajos de campo y recorridos a la ciénaga, con lo cual, incluso se aprecian procesos de auto regeneración del mangle, tal como se explican en la sección de verificación de condiciones biótica del humedal, en este caso, la ciénaga de Mallorca.

En este aspecto, sería de altísima importancia la protección legal del mangle, promoviendo con mayor intensidad las actividades de reforestación y la planificación a nivel de estudios de detalle de la regulación de la entrada de agua dulce a la ciénaga de Mallorca, que es un aspecto fundamental para la sobrevivencia del mangle y del ecosistema en general.

### **2.2.3.2. Alteraciones en la columna de agua de la ciénaga**

Las alteraciones del espejo y columna de agua por vertimientos o por procesos de contaminación por residuos sólidos y líquidos, es muy evidente que además de los profundos cambios causados por la construcción de diversos elementos de manejo hidráulico que cambiaron la ciénaga de una laguna estuarina a una laguna costera, están los usos que a través del tiempo se le han dado al humedal como sitio de vertimiento de diversos residuos sólidos (p.ej. basurero) y líquidos (p.ej. descarga de aguas servidas y residuales industriales).

Todo lo anterior ha ocasionado importantes impactos sobre la estructura y funcionamiento del ecosistema acuático que se traduce en reducción de la biodiversidad ante la pérdida de hábitats, elementos de la flora (mangle), de cambios en la calidad de la columna de agua y pérdida de procesos claves para el encadenamiento flora-fauna que es clave para la conservación, mantenimiento y desarrollo del sistema lagunar en la ciénaga de Mallorca.

Por ello, hay diversos factores que son claves en el condicionamiento de la conservación de la biodiversidad de la ciénaga de Mallorca, tanto los que la afectan negativamente como aquellos que la podrían proteger y promover positivamente, todos los cuales se observan fácilmente en los recorridos en el área de la ciénaga de Mallorca durante los trabajos de campo realizados.

#### **2.2.4. Manejo del humedal para mantener y mejorar su diversidad**

Obviamente una vez identificados y evaluados los diversos factores condicionantes de la biodiversidad en la ciénaga de Mallorca es claro que hay necesidad de implementar diversas acciones que permitan su manejo en aras de garantizar su conservación, protección, promoción e investigación.

Estas acciones de planificación para el manejo de la ciénaga de Mallorca y su ronda hídrica buscan el mejoramiento de los ecosistemas cenagosos integralmente, uno de cuyos objetivos debe ser aumentar la biodiversidad pues su reducción ha sido ocasionada por los factores condicionantes mencionados en párrafos anteriores, los cuales han disminuido significativamente el humedal tanto en superficie, en su estructura, elementos constituyentes y su funcionamiento.

Todas las acciones que sean planteadas para el manejo de la ciénaga de Mallorca buscan de fondo acrecentar la biodiversidad del sistema que es garantía de su estabilidad, crecimiento y desarrollo y ello implica grandes esfuerzos de planificaciones e inversiones dado el grado de intervención y ocupación del sistema cenagoso existente a la fecha.

La actividad crucial de todos los factores que afectan la biodiversidad de la ciénaga de Mallorca es detener la pérdida del manglar en la medida que es la variable independiente de la que depende la integralidad, estabilidad, conservación y preservación del ecosistema cenagoso y, contrariamente, promover su recuperación mediante diversas acciones como la reforestación, restauración de suelos, conexiones hídricas, limpieza de terrenos, etc.

### **2.3. Naturalidad del humedal**

La ciénaga de Mallorca es un humedal de tipo natural, que ha sufrido transformaciones causadas por procesos naturales e intervenciones de origen antrópico; como la modificación del cuerpo por la construcción de obras civiles sobre la desembocadura del

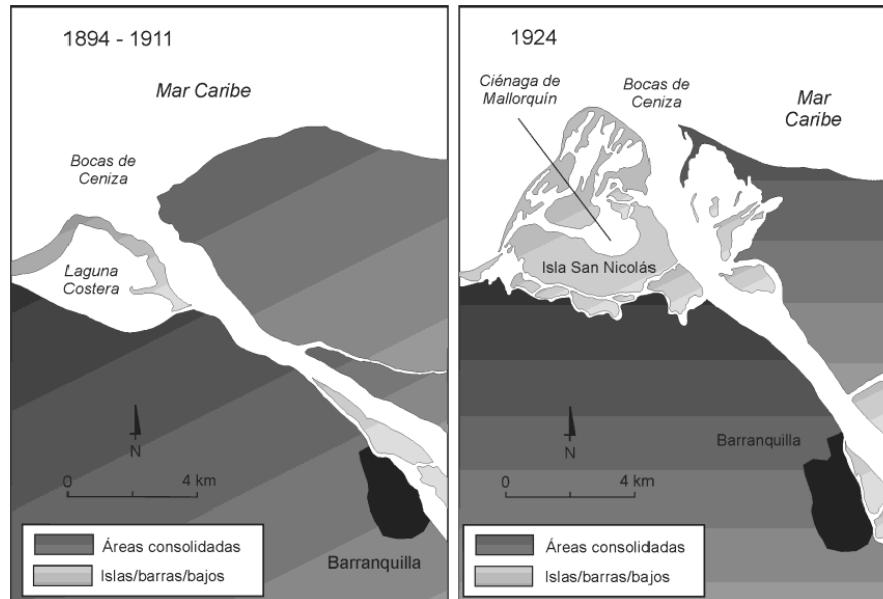
río Magdalena, y la influencia de procesos hidroclimáticos (periodos de sequía y de oleaje extremo).

El delta del Magdalena no presenta una morfología uniforme en todo el sector, debido a la diferencia espacial de los procesos hidrodinámicos y en el transporte de los sedimentos; por ejemplo, en la desembocadura los ciclos de erosión y sedimentación son controlados por la magnitud de las descargas fluviales y el barrido fluvial de fondo. De manera general, la morfología del delta es el resultado de la relación de la tasa de aporte de sedimentos de acuerdo al cambio del régimen de transporte, la resuspensión y transportación de sedimentos por agentes marinos y el espacio de acomodación disponible.

La Ordenación de la Unidad Ambiental Costera expone que la desembocadura del río Magdalena, también conocido como Bocas de Ceniza, ha presentado desplazamiento de las geoformas costeras (cordones, flechas y barras litorales), y de las islas de la desembocadura, entre 1894 hasta 1924, y como resultado se formaron las conexiones entre el canal y la laguna, como se puede observar en la Figura 2.3.

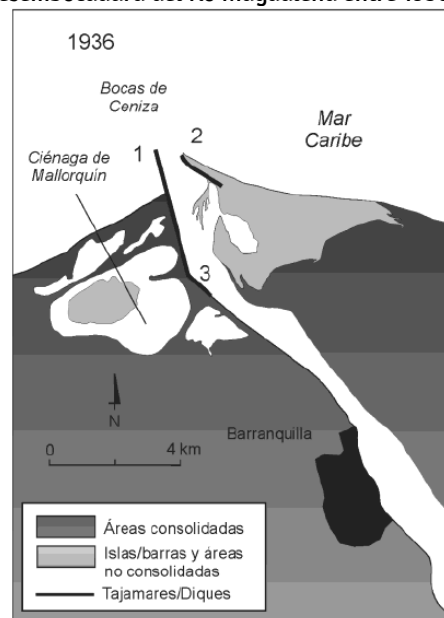
Para el año de 1936 se contruyeron dos tajamares (Figura 2.4), con el fin de convertir el delta en un sistema de descarga rectilíneo que favorecería la navegación comercial hacia el puerto de Barranquilla. La obra civil ocasionó la sedimentación en la desembocadura del río Magdalena, formando una barrera en la zona, e influyo en el retroceso de la línea costera (3 km) debido a la afectación sobre el balance de los ciclos de erosión/acreción a lo largo del frente deltaico; para contrarestar estas problemáticas se reforzaron los tajamares, adicionado 120 m de contrucción en 1949, y 53 m en 1951.

**Figura 2.3. Transformación de la desembocadura del río Magdalena entre 1894 y 1924**



Fuente: Ordenación de la Unidad Ambiental Costera (Tomado de Restrepo et al., en evaluación - Modificado y adaptado de Borda et al., 1973)

**Figura 2.4. Transformación de la desembocadura del río Magdalena entre 1936 y 1961**



Fuente: Ordenación de la Unidad Ambiental Costera (Tomado de Restrepo et al., en evaluación - Modificado y adaptado de Borda et al., 1973)

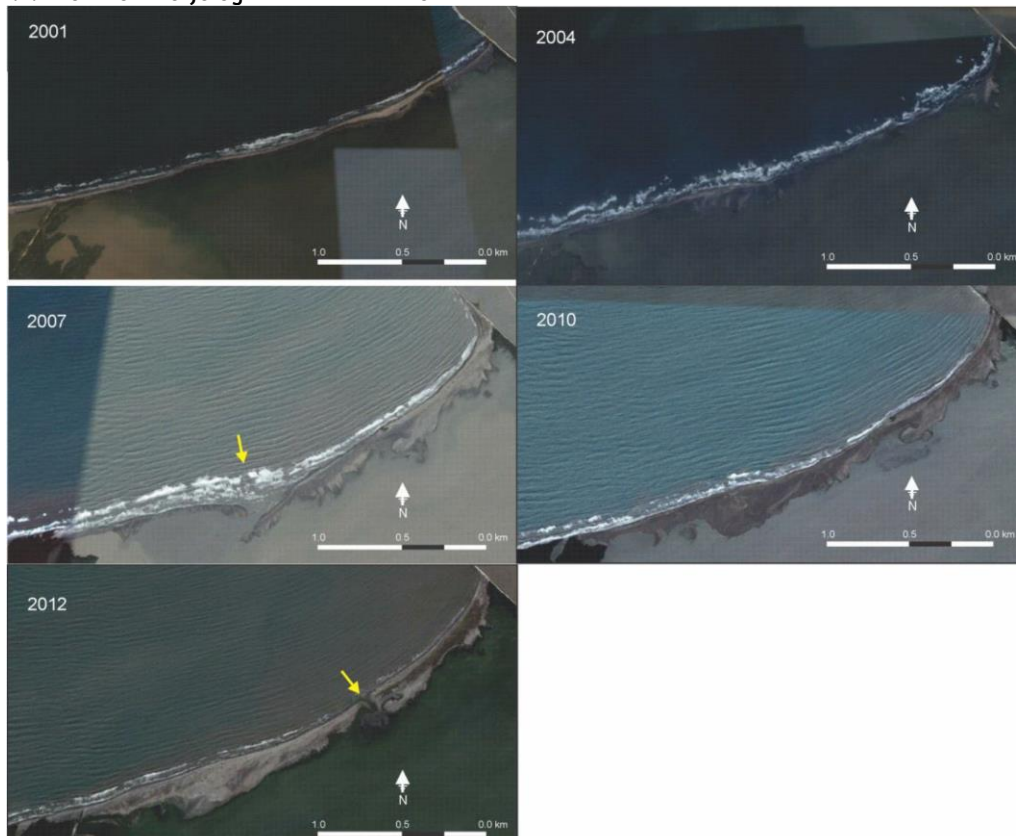
A partir de 1994 hasta el 2009 se contruyeron las siguientes obras civiles para reducir la sección y la velocidad del flujo: un dique direccional de 1,2 km de longitud, cuatro diques



de contracción con una longitud de 0,7 hasta 0,29 km, y dos diques externos de contracción en la sección norte del tajamar de 0,67 km y 0,23 km.

La ciénaga está separada del mar Caribe por una barra litoral cuya extensión y amplitud varia de acuerdo al periodo de oleaje, cuando se presentan un periodo calmo la barra avanza hacia el mar, y con periodo extremo la barra retrocede. La Ordenación de la Unidad Ambiental Costera indica que la barra en el 2004 casi desaparece, la cual alcanzo una amplitud menor a 0,05 km, y apartir del 2007 incremento hasta 0,1 km; además las dunas sobre la barra comenzaron un proceso vegetalización por especies rastreras y de manglar. En el 2010 la barrera alcanza una amplitud de 0,32 km, porteriamente en el 2012 presenta fraccionamiento en la parte central con una amplitud de 0,1 km; y el proceso de vegetalización se consolida con ayuda de los procesos de siembra en la parte oriental (amplitud mínima de 0,11 km).

Figura 2.5. Evolución morfológica de la barra litoral



Fuente: Ordenación de la Unidad Ambiental Costera (Tomado de Google Earth)

## 2.4. Rareza

#### 2.4.1. Presencia de Especies o Hábitats Raros en la Ciénaga de Mallorca

En el tema de especies raras o especiales en el área de interés de la ciénaga de Mallorca hay que mencionar que en la literatura no se reportan especies raras pues todos los registros y las observaciones de campo fueron de especies comunes, de amplia distribución y adaptadas a las actividades humanas.

En cuanto a los hábitats, es más importante enfocar esta "rareza" a nivel de ecosistema para considerar el ecosistema del manglar (elemento clave del sistema cenagoso) como "raro" entre otras razones por las siguientes:

- ❖ La distribución del manglar está biogeográficamente muy restringida a zonas costeras tropicales donde se tengan adecuadas condiciones en la interfase de aguas continentales y marinas.
- ❖ Es escaso en términos de las áreas o superficies que cubren pues se requieren condiciones muy específicas de suelos y aguas para el asentamiento de las especies de mangle junto con la disponibilidad de un sistema léntico.
- ❖ Está fuertemente impactado por las actividades humanas o al menos es muy susceptible a disturbios y los factores tensionantes y/o limitantes que causan importantes alteraciones sinérgicas y en cadena que deterioran el manglar y, por ende, el sistema de la ciénaga de Mallorca.
- ❖ Actualmente está poco protegido legal y administrativamente y, en consecuencia, es altamente vulnerable a acciones antrópicas que se realizan sin mayores restricciones, pero tampoco hay vigilancia, supervisión o persecución legal por parte de autoridades ambientales para limitar acciones nocivas como la quema y tráfico de especies.
- ❖ Es clave dentro de cadenas biológicas productivas locales y de alto valor para las comunidades asentadas en sus áreas de influencia.

Por ello, es más conveniente hacer los análisis de rareza o singularidad del humedal a nivel ecosistémico en la medida que las características y las problemáticas del manglar como elemento central de las ciénagas se debe abordar a este nivel pues no son problemáticas de alguno de sus elementos constitutivos o de algún proceso singular sino del sistema integralmente, tal como ha sido la visión de análisis en el presente informe y desde la cual se debe abordar los procesos de evaluación, planificación y manejo de la ciénaga de Mallorca.

Al respecto hay mucha literatura que se puede consultar sobre el estado de los manglares en Colombia en todos estos aspectos.

#### 2.4.2. Especies con declinación de sus poblaciones

Tal como fue establecido en el presente informe y con base en la revisión de las especies endémicas, listados rojos y de amenaza nacional (Resolución 1912 de 2017) e internacional (IUCN), se ha determinado que ninguna de las especies de la flora y fauna registradas de forma directa en la ciénaga de Mallorca se encuentra en categorías de amenaza, por lo cual, desde este punto de vista, es posible afirmar que ninguna de las especies registradas presenta aparentemente poblaciones en declinación.

Igualmente, la información obtenida en campo no permite evaluar y establecer la tendencia poblacional de las diversas especies de la ciénaga de Mallorca pues los trabajos no están enfocados al establecimiento de las dinámicas poblacionales de las mismas sino a su diagnóstico y caracterización.

Por ello, la determinación de la declinación de las diversas poblaciones presentes en los diversos sistemas o hábitats de la ciénaga de Mallorca requiere de estudios específicos que a la fecha no se ha realizado muy extensivamente pero que si son absolutamente necesarios para entender los cambios en las dinámicas de las especies para entender si los diversos factores de cambio, tensión o impacto han causado realmente declinaciones de las poblaciones o son solamente adaptaciones a las ofertas ambientales que existen en la ciénaga de Mallorca a causa de la disminución de superficies de los ecosistemas a manera de un modelo ecosistémico de escala.

Es muy claro que algunas especies, si bien no están en listados de especies amenazadas o vulnerables o en alguna condición especial, si es muy evidente que algunas de ellas han desaparecido o están muy reducidas en la ciénaga de Mallorca como el caso de algunas especies de peces y moluscos que según residentes y pescadores en el pasado eran parte de las faenas de pesca pero en la actualidad ya no son capturados en sus aguas o como ocurre con diversas especies vegetales como el mangle Zaragoza (*Conocarpus erectus*) que es visto en muy pocas oportunidades o muchas especies de vegetación no manglárica que son cruciales para el desarrollo de los ecosistemas en conjunto.

Igualmente, los reportes sobre la presencia de aves tanto locales, estacionales como migratorias parecen mostrar declinaciones importantes básicamente a causa de la pérdida de áreas vegetales importantes como los manglares que son determinantes para la estadía o paso de diversas especies de aves en la ciénaga de Mallorca y sus sistemas de los alrededores.

Para otros grupos como reptiles y anfibios, los trabajos realizados y disponibles no son suficientes para establecer cambios poblacionales pues han sido realizado a manera de inventarios o diagnósticos por lo cual no contienen datos numéricos de densidad, abundancia o conteos suficientes para este tipo de análisis.

En el caso de la vegetación, para el manglar es perfectamente claro que sus coberturas han sido diezgadas por efectos de la tala, la quema, el entresaque y la limpieza de terrenos con lo cual si es posible establecer la magnitud de la declinación de su población en la medida que ha habido pérdida de elementos importantes en sitios claves.

De hecho, el efecto más importante sobre el ecosistema de la ciénaga de Mallorca ha sido la pérdida de las coberturas del manglar y como consecuencia colateral han desaparecido otros elementos, especies, procesos y subsistemas que depende de él o donde el manglar juega papel clave, todo lo cual se puede resumir también tanto en la pérdida de significativos servicios ecosistémicos como en la conectividad con otros sistemas similares en sus cercanías, que hoy están muy fragmentados.

Aunque a nivel internacional las especies de mangle tienen una amplia distribución, valdría la pena analizar y ahondar en el declive de las coberturas del mangle a nivel Colombia y particularmente para el área del complejo de ciénaga de Mallorca-Manatías como también a lo largo de la costa del departamento del Atlántico, tareas que son objeto de los presentes estudios.

Del mismo modo, es necesario desarrollar estudios en el tema limnológico para establecer los cambios y eventual declinación de organismos del componente hidrobiológico a causa de la reducción del espejo de agua, a las cambiantes condiciones de las aguas, particularmente salinidad, oxígeno disuelto y nutrientes que causan a su vez alteraciones en la productividad y las cadenas alimenticias que resultan en reducción de especies que desde la perspectiva humana son productivas como peces, moluscos y cangrejos y caracoles, entre otros.

Quizás el mejor y casi único caso estudiado y documentado de declinaciones poblacionales o reducciones en las áreas antes ocupadas corresponde al caso de las especies de mangles. Históricamente ha habido diversos reportes sobre las coberturas del manglar en la ciénaga de Mallorca cuyas variaciones en datos son el resultado de la aplicación de diferentes metodologías y alcances espaciales en los trabajos de campo realizados.

Por ejemplo, la Universidad del Norte (2008) reporta 115,9 ha de manglar para la ciénaga de Mallorca que difiere de lo reportado por Invemar (2005) que define un área mayor de influencia de la ciénaga con relación al área definida por la primera.

El IGAC (1998) desarrolló un “*Estudio multitemporal de los manglares de la franja costera del departamento del Atlántico*” que muestra la situación y las características de los manglares y sus diversas coberturas analizando la dinámica y la dirección de los cambios ocurridos en los años 1970, 1980, 1990 y 1996, cuyos resultados muestran que el bosque de manglar posee tres tipos de coberturas: mangle alto, mangle medio y mangle bajo reportando una superficie total de 1.148 ha para el año 1996.

De otra parte, la Universidad del Norte (2005) realizó el “*Análisis del manejo integrado del Recurso hídrico en la Ciénaga de Mallorca*” con una estimación del movimiento de la barra costera de la ciénaga de Mallorca y las variaciones de manglar y de los espejos de agua mediante la interpretación de las coberturas para los años 1968, 1973, 1980, 1986, 1989, 1990, 1996, 2000, 2001, 2002, 2004 y 2005 a partir de imágenes Landsat MSS, TM y ETM disponibles y de la cartografía del IGAC.

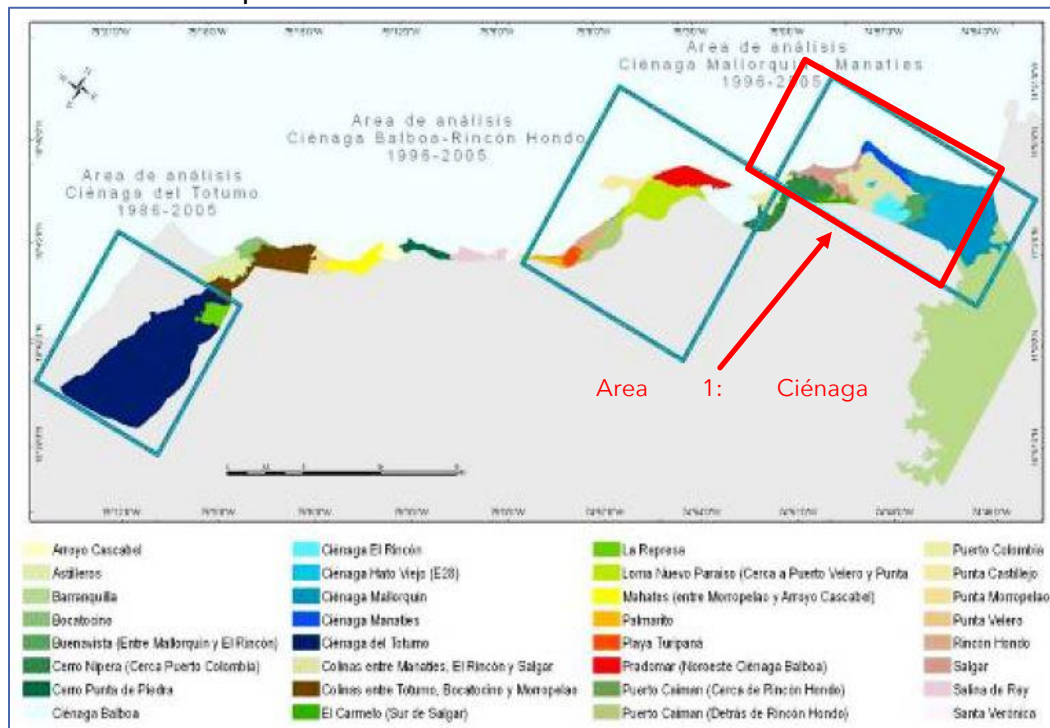
Con todas estas variaciones en superficie determinaron un área para el manglar que se definió para los alrededores de la ciénaga de Mallorca en una superficie de aproximadamente 115,9 ha para 2005 (Tabla 2.1).

**Tabla 2.1. Cobertura de Manglar, espejo de agua y arena en ciénaga Mallorca**

<b>Año</b>	<b>Manglar</b>	<b>Espejo de Agua</b>	<b>Arena</b>
1968	311,7	1.421,3	90,5
1973	197,8	1.348,9	177,5
1980	144,5	1.043,6	293,6
1986	130,3	1.037,9	138,6
1989	108,7	1.034,0	150,6
1990	110,1	1.005,0	160,7
1996	140,1	920,0	96,1
2000	139,1	870,2	68,3
2001	104,7	860,5	91,4
2002	123,7	829,4	68,7
2004	122,3	813,1	57,8
2005	115,9	796,0	56,1

Para el análisis de cambio, se analizó básicamente la denominada *Area 1: Ciénaga Mallorca - Manatíes* (Figura 2.6) donde se ubica la ciénaga bajo estudio y se realizó con mosaico de fotografías aéreas e información de coberturas de la Actualización de Manglares (INVEMAR, 2005).

Figura 2.6. Áreas de análisis por localidad



Para la Ciénaga de Mallorca y Manatíes los totales de área por cobertura para los años 1996 y 2005 están descritos en la Tabla 2.2, donde se observa que hay una disminución en cuerpos de agua de 125 ha y un aumento de los bosques de manglar de 8 ha, aunque hay otros cambios como la disminución en playas o playones en 61 ha y en vegetación arbórea y arbustiva con 118 ha; sin embargo, el análisis se concentra en las lagunas costeras y bosques de manglar.

Tabla 2.2. Cambio en coberturas en complejo Mallorca-Manatíes

Coberturas	1996	2005	Cambio
Área Urbana	1.574,01	1.626,87	52,86
Bosque de Manglar	240,85	249,26	8,41
Lagunas costeras/cuerpos de agua	1.040,28	914,96	125,31
Pastizal	195,32	240,97	45,65
Playas o Playones Sin Vegetación	186,32	125,01	61,31
Sin Vegetación	156,45	156,76	0,31
Vegetación Acuática	5,17	5,17	0,00
Vegetación Arbórea y Arbustiva	816,26	697,90	118,36
Vegetación Arbustiva y Pastizales	1.373,65	1.440,83	67,18
Vegetación de Playa	23,22	18,76	4,46

Los cambios en algunas localidades se observan en la Tabla 2.3 , descritos para las áreas de bosques de manglar y lagunas costeras por año. La ciénaga de Mallorca presenta la variabilidad más amplia tanto para manglar como para lagunas costeras mostrando la recuperación de 22 ha en las áreas de manglar y una pérdida de 123 ha para los espejos de agua. Las localidades donde el cambio es cero (0) es por la escala de la información base para el análisis que no permite determinar los cambios.

**Tabla 2.3. Cambios en Manglar en ciénagas de Mallorca y Manatíes**

<b>Localidad</b>	<b>1996</b>	<b>2005</b>	<b>Cambio</b>
Ciénaga de Mallorca	155,46	178,30	22,84
Ciénaga El Rincón	11,41	11,41	0,00
Ciénaga Hato Viejo	5,12	5,12	0,00
Ciénaga Manatíes	60,86	47,53	-13,33
Colinas	0,46	0,00	0,46
Salgar	7,54	6,90	0,64
<b>Total Cambio</b>			<b>Manglar 8,41</b>

Las áreas de recuperación de manglar están concentradas especialmente en el extremo noroeste de la ciénaga de Mallorca, hacia la ciénaga de Manatíes y en el sector de la Barra mientras que las áreas de pérdida se concentran en la cercanía a la ciénaga de Manatíes y el sector de la Playa (Barrio Eduardo Santos).

Los análisis en este periodo muestran que las áreas de pérdida son menores que las de recuperación, por lo que supone un aumento de 8,41 ha en el total de los bosques de manglar. En cuanto a cambios en lagunas costeras o ciénagas, el mayor cambio se detecta en la ciénaga de Mallorca y se presenta una disminución total aproximada para toda el área de 123 ha.

En relación con las áreas de pérdida de manglar en el sector de Mallorca, se ha establecido que está relacionado con la sedimentación de la ciénaga debido a la construcción de un tajamar que la separó del río Magdalena pues sólo hay aportes de agua dulce del río mediante tubos de interconexión, lo que ocasiona la salinización que conduce a la pérdida del manglar.

Igualmente, los procesos de loteo en áreas de manglares realizados en sectores como la Playa ocasionaron la pérdida en cobertura de los manglares pero el balance entre 1996 y 2005 muestra una ganancia de manglar (22 ha), que se ha visto favorecido por la conexión con el río que permite los flujos de agua dulce pero donde quizás el mayor trabajo positivo han sido las actividades de reforestación en los bordes de la ciénaga y los procesos de regeneración natural en algunos sectores nororientales de la ciénaga

donde hay procesos de regeneración natural abundante especialmente de mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y mangle amarillo (*Laguncularia racemosa*).

Adicionalmente, para la ventana 1990 - 2021, se evidencia que las ganancias de cobertura de manglar superan por amplio margen las pérdidas, para el periodo 1990-2000 aumentaron en promedio 7.52 ha año el área de manglar y para las ventanas 2000-2010 y 2010-2021 el aumento en promedio 5.96 ha año y 4.49 ha año respectivamente. De acuerdo al análisis expuesto la ecoserie ha logrado mantener su integridad ecológica a través del tiempo, a pesar de las pérdidas de cobertura natural. Ver Tabla 2.4, Figura 2.7.

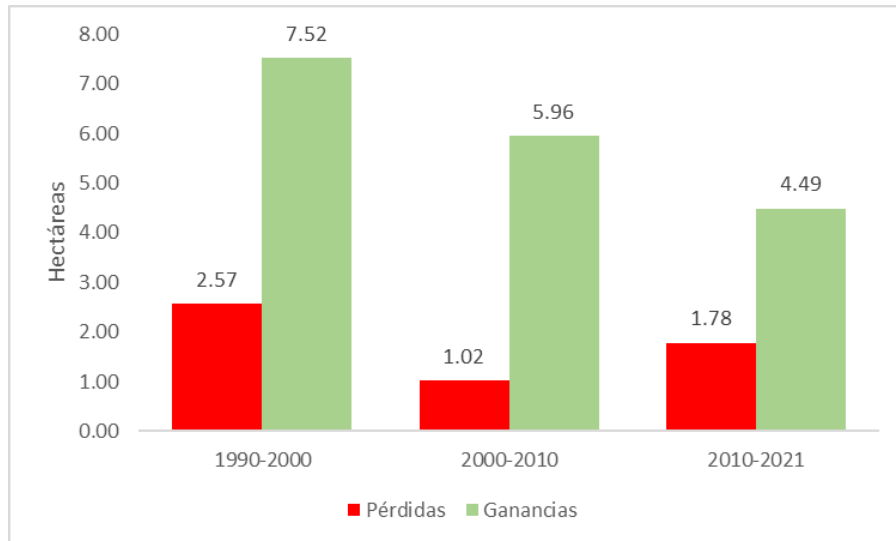
Tabla 2.4. Parámetros dinámica cobertura de manglar ecoserie de manglar de aguas mixohalinas del Complejo Mallorquín-Manatíes

<b>Parámetro</b>	<b>1990-2000</b>	<b>2000-2010</b>	<b>2010-2021</b>
<b>Cambio medio anual neto ha/año (Cni)</b>	4.95	4.94	2.70
<b>Pérdida media anual en hectáreas (Pmai)</b>	2.57	1.02	1.78
<b>Pérdida porcentual media anual (P%ma)</b>	3.37	0.81	1.02
<b>Ganancia media anual en hectáreas (Gma)</b>	7.52	5.96	4.49
<b>Ganancia porcentual media anual (G%ma)</b>	9.87	4.74	2.56

Fuente: Consorcio Atlántico Natural, 2021.

Figura 2.7. Distribución pérdidas y ganancias coberturas de manglar ecoserie de los ecosistemas aluviales y pantanosos del Complejo Mallorquín-Manatíes





Fuente: Consorcio Atlántico Natural, 2021.

Esta información muestra que es muy importante proseguir con las investigaciones y trabajos que permitan establecer los cambios en las poblaciones terrestres y acuáticas de la ciénaga de Mallorca de manera similar a lo que se ha venido realizando con los manglares cuyos resultados muestran la dinámica de cambio positiva en las coberturas en un contexto espacio-temporal que permite más fácilmente los procesos de planificación de acciones de manejo para su conservación, protección o restauración según corresponda.

Así mismo, se podría establecer con objetividad si existen realmente procesos de declinación poblacional o si, contrariamente, están en franca recuperación bien por los procesos de dinámicas naturales o por las acciones implementadas a través de los proyectos y programas desarrollados en la ciénaga de Mallorca.

## 2.5. Fragilidad

### 2.5.1. Vulnerabilidad de la Ciénaga y/o especies a factores de cambio

La vulnerabilidad debe ser entendida como el estado de fragilidad del humedal o de las especies que lo constituyen a factores naturales (p.ej. fuego, inundaciones, etc.) o perturbaciones inducidas por el hombre (p.ej. desecación, cacería, quema, deforestación, ocupación, etc.)

Tal como se ha planteado en este informe, análisis como la vulnerabilidad se pueden centrar en el tema del manglar por su papel central en la biodiversidad de la ciénaga de Mallorca dado que las diferentes especies de mangle son altamente vulnerables a la tala y a la presencia de los desechos sólidos (básicamente porque dada la gran cantidad de estos, se dificulta la implantación de plántulas en el suelo) tal como se discute más ampliamente en los numerales anteriores.

Por su parte, los recursos pesqueros en la ciénaga de Mallorca se ven altamente impactados por la sobrepesca, así como por efecto de la disminución del mangle tal como se menciona en este informe, a los procesos de reducción del espejo de agua y de contaminación hídrica, con lo cual, sus sitios de anidación, desove, alimentación, etc., se ven altamente impactados y la consecuencia es la reducción de las poblaciones hidrobiológicas y, obviamente, en la disponibilidad y oferta de estos recursos biológicos para realizar un aprovechamiento sostenible por parte de las comunidades locales.

Por ello, es claro que la ciénaga de Mallorca posee actualmente una condición de muy alta vulnerabilidad en función de su condición de sistema frágil, singular e importante sino por la desafortunada presencia e intensidad de los diversos factores de tensión, limitación y limitantes que le causan profundas alteraciones.

Históricamente la ciénaga de Mallorca ha sufrido alteraciones profundas que comenzaron con las obras hidráulicas que reconfiguraron las condiciones de los humedales en el sector oriental del delta del Magdalena al cambiar condiciones de lagunas estuarinas a lagunas costeras, la desaparición de Isla Verde causando una deriva de sedimentos y reacondicionar todos los cuerpos de agua a la situación actual junto con alteraciones o interrupción de las conexiones hídricas y la reducción paulatina del espejo de agua y ocasionando el que es quizás el mayor impacto al ecosistema de la ciénaga como es la reducción de la cobertura del manglar.

Todos estos factores de cambio actúan sinérgicamente para causar el proceso integral de deterioro que posee la ciénaga de Mallorca ante la natural fragilidad del ecosistema lagunar y sus subsistemas, con lo cual es clara que la ciénaga de Mallorca siempre ha tenido un alto grado de vulnerabilidad natural que le confiere que tenga limitadas capacidades para absorber intervenciones, impactos e incidencias.

Más allá de ciertos umbrales de alteración y/o cambios antrópicos, es fácil entender y esperar que esa alta vulnerabilidad del ecosistema cenagoso no le permita una alta resiliencia que lo llevará a colapsar sectores del mismo, de algunas poblaciones, de procesos vitales o pérdidas en la oferta ambiental o de los servicios ecosistémicos de la ciénaga de Mallorca.

La clave para reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia de la ciénaga de Mallorca es interrumpir los factores de cambio descritos en este informe con lo cual se le permita al ecosistema una franca recuperación natural más acciones de restauración y recuperación inducidas a través de diversos programas y planes que puedan ser implementados acertadamente.

## **2.6. Representatividad**

### **2.6.1. Representatividad del Humedal en la Zona o en Complejo de Humedales**

La representatividad es un indicador que puede ser utilizado para establecer si el humedal simbolizado por la ciénaga de Mallorca se puede considerar como representativo en la zona o dentro de un complejo de humedales.

Al respecto, cabe decir que efectivamente la ciénaga de Mallorca puede ser considerada como un humedal representativo y referente en la zona occidental del delta del río Magdalena pues además de ser el segundo en tamaño en la zona costera del departamento del Atlántico (solo superado por la ciénaga de Totumo con 240 has) es quizás uno de los más conservados sino en superficie al menos si lo es en sus elementos constitutivos particularmente en lo relativo al manglar y el espejo de agua que permiten usarlo para caracterizar otros sistemas cenagosos que existían más prolíficamente en la zona costera aledaña al río Magdalena en este sector del departamento del Atlántico.

Además, hay que mencionar que la ciénaga de Mallorca era parte de un sistema de humedales mucho más complejo que involucraba además las ciénagas de manatíes, Balboa, Rincón y otros cuerpos lagunares muchos de los cuales ya han desaparecido por diversos factores antrópicos, entre los cuales se destaca su intervención, transformación y ocupación por proyectos residenciales o comerciales de diverso tipo.

Por ello, tal como se ha planteado en este estudio y otros anteriores realizados, es que se deben implementar planes, proyectos y programas que permitan la reconexión hidráulica de los diversos cuerpos de aguas existentes en este sector que han sido interrumpidos o desconectados por diversos factores de cambio y que redundaría en el beneficio de todos ellos, de la salud de la ciénaga y la recuperación de los potenciales de recursos que son inherentes a este sistema acuático y de todos los servicios ecosistémicos que tiene para ofrecer incluidos los de ecoturismo.

## **2.7. Posibilidades de Restauración, Recuperación y/o Rehabilitación**

### **2.7.1. Características de la degradación de la Ciénaga de Mallorca**

Tal como ha sido indicado y explicado en el presente informe, la degradación de la ciénaga de Mallorca ha estado determinada por los diversos factores de cambio íntimamente ligados entre sí, pero hay dos que destacan predominantemente y que son determinantes para las problemáticas mayores que tiene la ciénaga de Mallorca como es la remoción del manglar y la ocupación o limpieza de terrenos, procesos que han desencadenado la intervención, alteración y cambios en patrones de especies, dinámicas ecológicas, servicios ambientales y las conectividades de diverso tipo del ecosistema cenagoso.

Por tanto, la concepción de degradación de la ciénaga de Mallorca debe estar enmarcada en la comprensión de los procesos antrópicos de cambio que han ocurrido en el contexto espacio-temporal y los que aún están en marcha, pues solo así se podría tener un adecuado marco de referencia para plantear estrategias para su planificación, manejo, restauración, protección y conservación.

La degradación de la ciénaga de Mallorca tiene como características principales las siguientes, sin que ellas sean exhaustivas a las realmente existentes ni se indican en ningún orden de prioridad o importancia:

- ❖ Ser irregular en el territorio pues ha sido realizada más hacia ciertos sectores lo cual causa una alocaión espacial de las problemáticas que quizás es lo que ha asegurado que se mantenga cierta integralidad, conservación y estabilidad de la ciénaga de Mallorca y no se presente un deterioro generalizado de la misma e igualmente hace que sea más fácil la implementación de acciones remediales.
- ❖ Ha estado determinada por la remoción de las coberturas del manglar y en cierto grado con vegetación no manglárica, tal como se ha explicado y analizado en el presente informe, pues la pérdida o la alteración de manglares marca la pauta para la degradación de ciertos sitios, proceso o recursos en la ciénaga de Mallorca.
- ❖ La degradación ha estado intencionada por la limpieza, relleno y ocupación de terrenos propios de la ciénaga lo cual lleva a la pérdida de terrenos secos y húmedos de los cuerpos de agua que requiere para su desarrollo, estabilidad y conservación.
- ❖ Las cifras de pérdida de área efectiva de la ciénaga de Mallorca siguen siendo crecientes y preocupantes pues se mantiene el ciclo de remoción de manglar-relleno de terrenos-ocupación como modelo para ganar tierras en detrimento de áreas importantes y cruciales para el ecosistema.

- ❖ Se han disminuido los aportes de aguas continentales como estrategia para reducir su capacidad, calidad y acelerar los procesos degradativos de la ciénaga que faciliten su indebida ocupación, tal como se han discutido, analizado e ilustrado en el presente informe y en muchos reportes de la literatura especializada en la ciénaga de Mallorca, lo cual requiere de acciones legales y administrativas para limitar tal ocupación de terrenos así como la recuperación y posterior restauración de dichas áreas que sean recuperadas usando como ecosistema de referencia el mismo manglar, el espejo de agua o los subsistemas ecológicos predominantes.
- ❖ La degradación ecológica y ambiental se siente más en la porción litoral de la ciénaga de Mallorca (donde se ubica el manglar) que en su espejo de agua que se ha podido mantener dentro de ciertos niveles de calidad y disponibilidad para los procesos naturales de mantenimiento de poblaciones de peces y otros organismos, no obstante su evidente declinación más en la oferta que en la predominancia de especies pues la carga poblacional seguramente se ha disminuido con el tiempo, tal como lo manifiestan sus pobladores y pescadores.
- ❖ Afortunadamente, como se ha mencionado, es evidente que la ciénaga de Mallorca posee una alta resiliencia para resistir, procesar y superar muchos de los procesos antrópicos de cambio y factores condicionantes, tensionantes, limitantes o disturbios que han ocurrido a lo largo del tiempo y que han cambiado la calidad, integralidad, oferta y disponibilidad de los servicios ecosistémicos en la ciénaga. Sin embargo, hay que entender que esa resiliencia o capacidad de absorción a los cambios antrópicos inducidos tiene sus límites, luego de los cuales el sistema puede colapsar a condiciones irreversibles, tal como le ha ocurrido en otros sistemas acuáticos o humedales incluso cercanos a la ciénaga de Mallorca o al área del litoral del departamento del Atlántico.

Todo ello sugiere la necesidad de una vigilancia y control más estrecho a todos esos factores de cambio, sobre todo para detenerlos y más bien comenzar a su recuperación y restauración, lo cual debe ser objeto de los planes de manejo, conservación y protección de la ciénaga de Mallorca que son, igualmente, objeto de desarrollo en el presente estudio.

## 2.7.2. Posibilidades de recuperación en la Ciénaga de Mallorca

Respecto a las posibilidades de recuperación de la ciénaga de Mallorca, tal como se ha expresado a lo largo del presente informe son muchas y posibles en la medida que el sistema lagunas aún posee una alta capacidad de resiliencia y de reversión de los factores de cambio, pues la proporción de alteración no ha sido suficiente para que se tenga una condición irreversible por lo cual todos los planes, proyectos y programas que sean

definidos para su recuperación y restauración son claves para lograr una mejor condición e integralidad del ecosistema integralmente.

Todas estas acciones son fáciles de definir en la medida que la situación y condiciones de la ciénaga de Mallorca están muy bien diagnosticadas, localizadas y dimensionadas, por lo cual lo que falta es instrumentar planes de manejo pero sobre todo que su implementación sea sostenida y soportada financieramente.

Igualmente, que sea estratégica para lograr cambios y resultados en los aspectos más determinantes de su recuperación como podrían ser la normalidad hidráulica e hidrológica, la recuperación de áreas estratégicas de manglares y la detención de los procesos de ocupación de terrenos de la ciénaga, entre los más destacados.

El propósito y los objetivos de cualquier plan de manejo que se elabore para la ciénaga de Mallorca deben ser la recuperación integral del cuerpo de agua y sus áreas conexas buscando su conservación y protección, pero además su utilidad en otras actividades positivas como el ecoturismo, la cultura, la contemplación y que se adhiera correctamente a los procesos de desarrollo urbano, turístico y de otros sectores de la ciudad de Barranquilla y demás ciudades cercanas como Puerto Colombia y Puerto Salgar, entre otros.

Esfuerzos anteriores han estado dirigidos en ese sentido, tal como la zonificación de manejo del área de la ciénaga de Mallorca desarrollado por UM-CRA (2016) que establece para Preservación un área de 208,99 ha (46,26%), para Restauración 131,92 ha (29,2%) y para Uso Múltiple 110,89 ha (24,54%), lo cual es una buena planificación en la medida que cada categoría de manejo tiene sus propios planes, dinámica y objetivos.

Además, en esta misma zonificación se establecieron igualmente los usos permitidos y no permitidos para la ronda hídrica de la ciénaga de Mallorca tal como se indican en la Tabla 2.5.

**Tabla 2.5. Usos permitidos y no permitidos en la RH de la ciénaga de Mallorca**

Usos	Preservación	Restauración	Uso sostenible
Ampliación de cultivos acuícolas hacia áreas de manglar	No permitido	No permitido	No permitido
Agrícola	No permitido	No permitido	No permitido
Captura de moluscos y crustáceos	No permitido	No permitido	Permitido
Conservación	Permitido	Permitido	Permitido
Construcción de viviendas	No permitido	No permitido	No permitido
Ecoturismo	Permitido	Permitido	Permitido

Usos	Preservación	Restauración	Uso sostenible
Educación	Permitido	Permitido	Permitido
Establecimiento de viveros	Permitido	Permitido	Permitido
Ganadero	No permitido	No permitido	No permitido
Industrial	No permitido	No permitido	No permitido
Obras para protección de línea de costa en beneficio de áreas de manglar – Reforestación	Permitido	Permitido	Permitido
Introducción de especies de fauna y flora Investigación	No permitido	No permitido	No permitido
Loteo	No permitido	No permitido	No permitido
Monitoreo	Permitido	Permitido	Permitido
Obras e infraestructura para mantenimiento de arroyos y pantanos de manglar	Permitido	Permitido	Permitido
Paisajístico o contemplativo	Permitido	Permitido	Permitido
Pesca científica	Permitido	Permitido	Permitido
Pesca deportiva Pesquero artesanal	No permitido	No permitido	Permitido
Acuicultura (encierros en esteros y canales)	No permitido	No permitido	Permitido
Recolección de leña seca para uso doméstico	No permitido	Permitido	Permitido
Vertimiento de aguas residuales y desechos sólidos	No permitido	No permitido	No permitido
Obras de infraestructura de acceso (vías y canales)	No permitido	No permitido	Permitido

Esfuerzos de ordenación y planificación de la ciénaga de Mallorca como los anteriormente descritos permiten ir en la dirección correcta para la recuperación de este ecosistema cenagoso pero ante todo debe ser una tarea continuada, estratégica y sostenida buscando recolectar datos e información de su éxito e incluso de aquellos aspectos no exitosos que indiquen nuevos escenarios para lograr revertir la actual condición y lograr la mejor condición de la ciénaga, tal como se busca para recuperar todas sus dinámicas y los servicios ecosistémicos que puede ofrecer.

### 3. EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL

#### 3.1. Valores estéticos, culturales, religiosos e históricos

La ciénaga de Mallorcaín hace parte del patrimonio natural e inmaterial de la ciudad de Barranquilla y el municipio de Puerto Colombia, dada su relevancia en la provisión de bienes y servicios en el territorio; así como, su incidencia en la construcción de una identidad cultural entre los habitantes. Históricamente, el humedal ciénaga de Mallorcaín ha sido un sitio de interés para los pescadores de los departamentos del Atlántico, Magdalena y Bolívar, por la riqueza y diversidad biológica de los recursos ícticos.

Figura 3.1. Pescadores de la Ciénaga de Mallorcaín



Fuente: Alcaldía de Barranquilla.

Los pescadores poseen un relacionamiento directo y dependiente de la ciénaga, ya que de ella extraen todos los elementos requeridos para la construcción de viviendas, cocción de alimentos, aprovisionamiento de agua, depuración de desechos y seguridad alimentaria. Por tanto, los cambios y/o alteraciones en el ecosistema, impactan significativamente los medios y formas de vida de las comunidades locales.

Se resalta que el aumento demográfico ha generado la sobreexplotación y degradación de los recursos del humedal, poniendo en riesgo la sostenibilidad de los pescadores, manifestado en la disminución del ingreso económico y falta de empleo.



De otra parte, la configuración de un sistema estuarino convierte a la ciénaga de Mallorca en un lugar estratégico para el disfrute del paisaje y/o actividades contemplativas, potencializándose como un sitio de confluencia turística; así como, un área de alto valor estético para los pescadores y habitantes aledaños.

### **3.2. Recreación, educación e investigación**

Se han llevado a cabo por parte de entidades públicas y privadas diferentes capacitaciones a la comunidad en lo que respecta a la actividad pesquera (biometría, técnicas y manejo sustentable), especies prioritarias, recuperación de mangle y capacitaciones como promotores ambientales comunitarios. Cabe resaltar que en la ciénaga de Mallorca existe un espacio educativo denominado “Aulas ambientales” en el que permanentemente se llevan a cabo actividades formativas y lúdicas enfocadas al conocimiento y la recuperación de este ecosistema. Además, este cuerpo de agua ha sido objeto de amplio estudio por parte de diferentes instituciones académicas en temáticas como la calidad de agua y la contaminación desde perspectivas fisicoquímicas y sociojurídicas, la fauna acuática y terrestre de la zona, aspectos de desarrollo sostenible de la ciénaga, análisis multitemporal de los ecosistemas de manglar, entre otros.

Estos ecosistemas muestran un gran potencial ecoturístico que podría impulsar la economía local. En la actualidad se llevan a cabo recorridos en lancha y caminatas por sitios estratégicos de la Ciénaga de Mallorca durante los cuales se practican observaciones de aves y se contempla la riqueza ecológica y sociocultural de la zona, sin embargo, el proyecto del Ecoparque de la Ciénaga de Mallorca representa el mayor potencial ecoturístico asociado a ecosistemas de manglar en el departamento, con este se busca la recuperación integral del ecosistema y un aprovechamiento sostenible del mismo.

**Figura 3.2. Ecoparque de la ciénaga de Mallorca**



Fuente: Alcaldía de Barranquilla.

### ***3.3. Bienes y servicios del humedal***

A pesar de que la mayoría de estos ecosistemas se encuentran intervenidos ofrecen una gran variedad de bienes y servicios para el ser humano. Uno de los más trascendentales es la provisión de agua para las comunidades, así como la importante función como sumidero y sistema regulador. Por otra parte, el aprovechamiento del recurso íctico es vital para la subsistencia de la población aledaña, siendo en algunos casos, la pesca y la captura de moluscos y crustáceos su actividad principal a nivel comercial o familiar. Dadas las condiciones del terreno también se lleva a cabo agricultura de subsistencia y se hace aprovechamiento de la madera del mangle para su uso como elementos de construcción, leña, decoración, entre otros.

**Figura 3.3. Ciénaga de Mallorca**



Fuente: Alcaldía de Barranquilla.

Es importante resaltar que estos sitios son el hábitat de una gran diversidad de especies de fauna, y en particular la riqueza de aves representa un servicio primordial para atraer turistas con afinidad por la observación y el estudio de este grupo. Además, estos ecosistemas son utilizados para la recreación pasiva y la práctica de algunos deportes acuáticos.

En la Tabla 3.1 se describe de manera detallada los servicios ecosistémicos de la Ciénaga de Mallorca, su importancia relativa y la tendencia actual.

**Tabla 3.1. Servicios ecosistémicos asociados al humedal de la Ciénaga de Mallorca**

Servicio ecosistémico		Importancia relativa	Tendencia Actual
Denominación	Descripción		
<i>Servicios de aprovisionamiento</i>			
Alimentos para seres humanos	La explotación de alimentos de consumo humano en la Ciénaga de Mallorca se lleva principalmente a cabo en el nivel de subsistencia y la pesquería artesanal, esta última realizada generalmente con atarraya, ya sea a bordo de canoas propulsadas a palanca (varas de mangle) o a pie por las orillas o a agua a medio cuerpo. Las especies de peces y moluscos más representativas de las faenas pesqueras en este humedal son la lisa, la mojarra estero, mojarra rayada, mojarra blanca, ronco blanco, bagre, chipi-chipi y camarón. También se capturan algunas aves típicas de este humedal para su consumo, como patos, chiloas y pollas, y los paticos zambullidores.	3	-
Agua dulce	En la actualidad, las aguas de la Ciénaga de Mallorca no son aptas para consumo humano dado que no cumplen	2	-

Servicio ecosistémico		Importancia relativa	Tendencia Actual
Denominación	Descripción		
	con los parámetros de calidad establecidos en la normativa vigente para tal fin, especialmente en lo que corresponde a la concentración de coliformes fecales en época lluviosa. De acuerdo con las metas de carga contaminante definidas por la Corporación para este cuerpo de agua, en el corto plazo está clasificado como con potencial de uso prioritario para la preservación de la flora y la fauna y cuya calidad permite el consumo humano y doméstico con tratamiento convencional. A mediano y largo plazo, se prevé que se pueda dar prioridad al uso de este recurso hídrico para el consumo humano y doméstico con tratamiento convencional		
Productos de los humedales distintos de los alimentos	Los manglares asociados a la ronda hídrica de la Ciénaga de Mallorca son utilizados para extraer madera para la construcción de embarcaciones, de viviendas, de utensilios de pesca, y para uso como leña y carbón. Estos usos venían resultando perjudiciales para los sistemas de manglar, ya que los leñadores alcanzaron a talar una porción importante de estos con el propósito de vender los listones a la industria de construcción de Barranquilla y para otros fines. En los últimos años, la CRA ha logrado a través de diferentes proyectos implementar acciones de restauración de estos manglares, logrando aumentar significativamente la cobertura de mangle en la ronda del humedal; adicionalmente, mediante Resolución 923 de 2018 estableció prescripciones para el uso de los manglares que incluyen el veto al aprovechamiento forestal en las áreas de manglar así como la producción de carbón vegetal originado de las formaciones naturales de mangle existentes, el aprovechamiento de leña proveniente exclusivamente de árboles muertos, y la limitación a la recolección y aprovechamiento de propágulos solo para programas de restauración, siembra directa, vivero, silvicultura e investigación.	1	+
Materiales genéticos	En el POMCA de la Cuenca de la Ciénaga de Mallorca se documenta que las aves de los humedales de las ciénagas son capturados con fines ornamentales, como es el caso del martín pescador. La Resolución 923 de 2018 estableció como prescripción que las autorizaciones para el uso y aprovechamiento de la fauna silvestre en estos ecosistemas deberá obedecer a investigaciones y planes de manejo específicos para cada especie	1	0
<b>Servicios de regulación</b>			
Mantenimiento de los regímenes hidrológicos	La ciénaga de Mallorca ha logrado mantener hasta cierto punto las condiciones estuarinas en su recinto, que son de mayor productividad biológica que las netamente marinas, gracias a los aportes de agua dulce de la cuenca, y los del	3	0

<b>Servicio ecosistémico</b>		<b>Importancia relativa</b>	<b>Tendencia Actual</b>
<b>Denominación</b>	<b>Descripción</b>		
	río Magdalena a través de tubos colocados bajo el Tajamar en 1992 para compensar la reducción de la escorrentía de la cuenca por las extracciones aguas arriba de los arroyos León y Grande con fines de consumo agropecuario. En la Ciénaga, el nivel del agua tiende a estabilizarse en el nivel medio del mar, con lo que el volumen de agua que sale de ella en un ciclo de mareas se hace igual al que entra. Cuando las condiciones de oleaje son tales que producen un transporte intenso de sedimentos y las mareas son débiles, la boca de la barra costera se cierra hasta que se producen nuevamente las condiciones para repetir el ciclo (que generalmente ocurren en las temporadas de mayor lluviosidad)		
Regulación del clima	Se estima que la cobertura boscosa aparasolada, así como los factores de viento, temperatura y humedad disponible en la atmósfera por el gran espejo de agua de la Ciénaga juega un papel fundamental en atenuar el efecto adverso de cambio climático	2	+
Reducción de riesgos	La revegetalización del manglar en la barra costera de la Ciénaga contribuye a la estabilización de esta línea de costa y la protege contra la erosión. Los sistemas de corrientes y oleajes derivados de la construcción del Tajamar occidental atacan de modo persistente el frente costero de la Ciénaga de Mallorca. Los manglares han frenado el retroceso de la barra de arena de la Ciénaga hasta un ritmo de aproximadamente 60 m/año, valor que sería considerablemente más alto de no existir esta cobertura asociada al humedal. Durante ese proceso, los manglares son desprendidos del suelo quedando en el borde de la línea de costa, para luego ser sacrificados o arrastrados por las corrientes	3	+
<b>Servicios culturales</b>			
Recreación y turismo	Las playas de la Ciénaga de Mallorca, como las de su barra costera tienen un alto potencial como generador de turismo que no venía siendo aprovechado por la falta de vías de comunicación adecuadas desde los centros poblados, situación que ha venido mejorando con la construcción de la Autopista Vía al Mar. En la actualidad, se presenta un turismo informal en las playas de Puerto Mocho (barra costera de la Ciénaga), las cuales están contempladas en el Plan de Desarrollo del Distrito de Barranquilla 2020-2023 para hacer su recuperación integral y que formen parte de una estructura de espacio público con fines turísticos, lo cual ayudaría a mejorar la calidad ambiental de la zona, así como a la generación de empleo para las comunidades que actualmente se asientan de manera ilegal allí.	2	+



comercialización. Otro método utilizado en menor escala para este mismo fin es el de la atarraya. Cabe resaltar que la comunidad de pescadores de la zona también lleva a cabo sus faenas en el mar siguiendo la ruta de conexión que presenta la ciénaga. A pesar de que con las técnicas mencionadas anteriormente pueden capturarse algunos moluscos (almeja, chipi chipi y caracoles) y crustáceos (camarones, langostas y cangrejos), estos suelen ser colectados de forma manual mediante búsqueda intensiva y su posterior depósito en recipientes artesanales de icopor y otros materiales, esta actividad es facilitada por la condición somera de la ciénaga.

En lo que respecta a la actividad turística, en la ciénaga se suelen llevar a cabo recorridos ecoturísticos en lancha desde el sector de la playa hasta la zona de puerto mocho, durante estos recorridos se explican las características de los manglares, la importancia de estos ecosistemas y su problemática actual, además se realiza avistamiento de aves. La zona de Puerto mocho funciona más como balneario dada su ubicación entre el mar y la ciénaga, en este punto se encuentran casetas en las cuales se ofrece servicio de restaurante y otras actividades recreativas.

## 4. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL Y CONFRONTACIÓN DE INTERÉS

### 4.1. Factores de Perturbación en el humedal

#### 4.1.1. Factores naturales internos

##### 4.1.1.1. Componente climático

La variación del nivel de agua en la ciénaga de Mallorca es influenciada por la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), presentando dos periodos marcados de precipitación, (1) estación seca que se extiende entre enero y abril, y (2) estación húmeda entre agosto y diciembre, la precipitación en esta época es de lluvias cortas torrenciales y erosivas.

El incremento del nivel de agua dentro de la ciénaga causado por las precipitaciones, genera una cabeza hidrostática que cuenta con energía suficiente que rompe la barra provocando el vaciado hacia el mar de los volúmenes extras, permitiendo una dinámica de estado trófico del cuerpo de agua.

#### 4.1.2. Factores naturales externos

##### 4.1.2.1. Componente meteorológico y físico

Los factores naturales externos que intervienen en la dinámica de los humedales, son las condiciones meteorológicas e hidrodinámicas (marea y oleaje).

Las condiciones meteorológicas que influyen en el área donde se ubica el humedal son: la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), los vientos alisios, el paso de las ondas del Este y la presencia de frentes fríos del hemisferio Norte, los cuales determinan la dirección de los procesos de transporte y el comportamiento climático. La influencia de la Zona de Convergencia Intertropical, genera ciclones alternos (lluvia - seco - nubosidad) debido a que desplaza masas de aire húmedas marinas y continentales. Los vientos alisios generan anticiclones sobre el área, predominando los vientos de dirección norte y noreste; en el primer semestre del año los vientos desplazan masas húmedas sobre el continente, creando un tiempo seco con brisa y sin nubosidades.

Mediante la entrada o "boca" que comunica la ciénaga con el mar, se presenta la extracción del agua mediante la marea o el oleaje entre los cuerpos de agua, este intercambio de flujos favorece la distribución de salinidad, ayudando a las características biológicas mediante el lavado y aporte de nutrientes a la ciénaga. Las mareas en algunos periodos presentan unos ciclos que tienden a nivelar el volumen de agua dentro de la



ciénaga y del mar, permitiendo una aireación del agua dentro de Mallorca. Por otro lado, en el caso del oleaje, principalmente tiende a transportar sedimentos y nutrientes (N y P), pero cuando se genera este fenómeno y existe una marea débil, se obtiene el cerramiento de la boca, reteniendo el agua dentro de la ciénaga facilitando la evapotranspiración, obteniendo una disminución del volumen de agua.

El caudal del Arroyo León genera aportes sobre la ciénaga, principalmente se compone de los vertimientos de los corregimientos localizados alrededor del cuerpo de agua, aportándole sedimentos, carga orgánica, nutrientes y  $PO_4$  durante todo el año provocando desequilibrio en la sostenibilidad del humedal.

#### **4.1.2.2. Componente biótico**

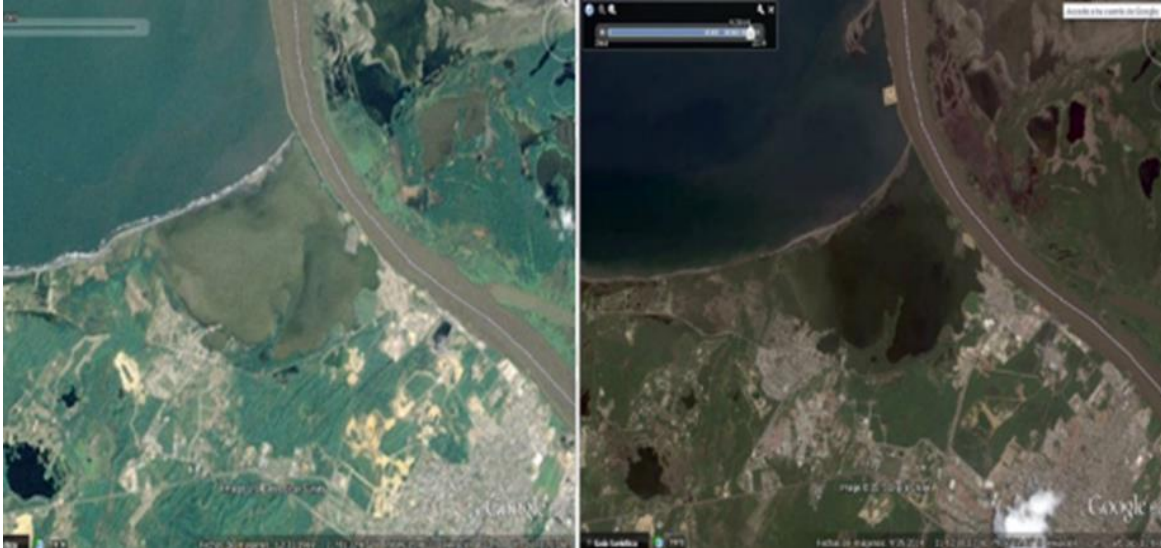
La afectación sobre el componente biótico en la ciénaga de Mallorca es consecuencia de las interacciones antrópicas con el medio, como el aprovechamiento forestal, la expansión ilegal de los asentamientos urbanos, las entresacas, las quemadas, los derrames de sustancias químicas, entre otros factores.

El deterioro progresivo en el área de la ciénaga se ha manifestado desde la construcción de la obra civil realizada en el 1935, desencadenando problemas en la zona, una de ellas es la eutrofización ocasionada por los aportes de nutrientes inorgánicos como el fósforo y el nitrógeno, que proporcionan un aumento exagerado en el crecimiento de la vegetación marina, lo cual limita la concentración de oxígeno y afecta la fauna marina. En cuanto a la flora, predominando en gran parte por los manglares negros, rojos y amarillos, cuya importancia radica en el aporte a la productividad primaria y secundaria, ya que soporta redes tróficas y los flujos de energía, al ser afectados se ven perjudicadas las actividades económicas de la pesca y la fauna, debido a que es un ecosistema que proporciona alimento, hábitat, refugio, alimento, áreas de reproducción y son zonas de percha.

#### **4.1.2.3. Componente edáfico**

Los resultados obtenidos por la Uninorte (2020) en el proyecto "Systemic perspectives on low-carbon cities in Colombia- An integrated urban modeling approach for policy and regulatory", señalan que el litoral de la Ciénaga ha sufrido un proceso de erosión, en donde la barra litoral, que configura el límite norte de la Ciénaga, se ha desplazado en dirección sur a una tasa de 0,14 metros/año entre 1973 y 2016, cambiando la extensión de la Ciénaga y con esto cambiando la extensión y ubicación de las áreas de manglar, cuerpo de agua y otras coberturas asociadas. De hecho, entre los años 2004 y 2019, el espejo de agua perdió 172 hectáreas debido a la dinámica costera.

**Figura 4.1. Comparación imágenes satelitales 1969 y 2014**



Lado izquierdo: diciembre de 1969; lado derecho: septiembre de 2014  
Fuente: Fundación Guardaguas de Ecosistemas Marinos y Costeros, s.f.

En la zona comprendida entre Bocas de Cenizas y Punta Caribana, el oleaje presenta una dirección norte-sur y con alturas de 0,6 a 1m, un intervalo de período de oleaje entre 4 y 8 segundos, correspondiendo los valores máximos a la época seca, aunque en eventos extremos se presentan alturas de hasta 3,5-5 m; situación que incide directamente sobre las geoformas presentes, produciendo erosión.

**Figura 4.2. Terreno de la ciénaga de Mallorcaín expuesto a erosión**



Fuente: Fundación guardaguas de ecosistemas marinos y costeros, s.f.

#### 4.1.2.4. Cambio Climático

Dentro de los factores de perturbación del Humedal Ciénaga de mallorquín, se encuentra el cambio climático entendido como un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmosfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada, durante periodos de tiempo comparables. La convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, distingue entre cambio climático atribuido a actividades humanas que alteran la composición de la atmosférica y variabilidad climática atribuida a causas naturales.

Para el caso concreto del área de estudio Humedal Ciénaga de Mallorquín se analizarán los escenarios cambio climático 2011-2100, la vulnerabilidad, riesgo por cambio climático y la vulnerabilidad marino costera de la tercera comunicación nacional sobre el cambio climático.

Un escenario de cambio climático es la representación del clima que se observaría bajo una concentración determinada de gases efecto invernadero y aerosoles en la atmosfera en las diferentes épocas futuras por ejemplo 2001-2100, el objetivo de los escenarios de cambio climático es evaluar un amplio espectro de posibilidades, respecto al posible comportamiento del clima en el futuro y entender las incertidumbres asociadas con el fin de orientar decisiones robustas que permitan anticiparse a los posibles hechos y generar desde hoy cambios sociales, ambientales, económicos, políticos necesarios para no llegar a un futuro desfavorable.

De acuerdo con los nuevos escenarios de cambio climático para Colombia 2011-2100, el departamento del Atlántico para el periodo 2011-2040 la temperatura podrá aumentar 1,1 °C en promedio y para finales de siglo habrá un aumento de 2,2°C, la precipitación para el departamento disminuirá un 11,26% para fin de siglo, se descartan aumento de las precipitaciones. Los principales efectos están orientados hacia aquellos que tiene que ver con sequias prolongadas, dado el aumento de temperatura y disminución de precipitación generalizado para fin de siglo.

De acuerdo a la situación expuesta los fenómenos de variabilidad climática como el niño tendrá mayores impactos sobre el territorio del humedal, adicional la erosión, salinización y desertificación afectaran con mayor intensidad el humedal Ciénaga de Mallorquín.

La variabilidad climática entraña riesgos de impactos desfavorables para los sistemas humanos y naturales. Pero el carácter y gravedad de los impactos del cambio climático involucra las variables de amenaza, exposición y vulnerabilidad. La amenaza como la

potencial ocurrencia de eventos de cambio climático que puede tener un impactos físico, económico, social y ambiental en una zona determinada por un cierto periodo. La exposición es la presencia de personas sus medios de vida, especies y ecosistemas, funciones ambientales, servicios y recursos, infraestructura, activos económicos, sociales o culturales en lugares que podrían ser afectados de manera adversa. La vulnerabilidad entendida como la predisposición a una afectación negativa; dentro de los aspectos que conforman la vulnerabilidad se tiene condiciones sociales la falta de infraestructura y recursos para enfrentar y reducir las consecuencias de eventos climáticos extremos.

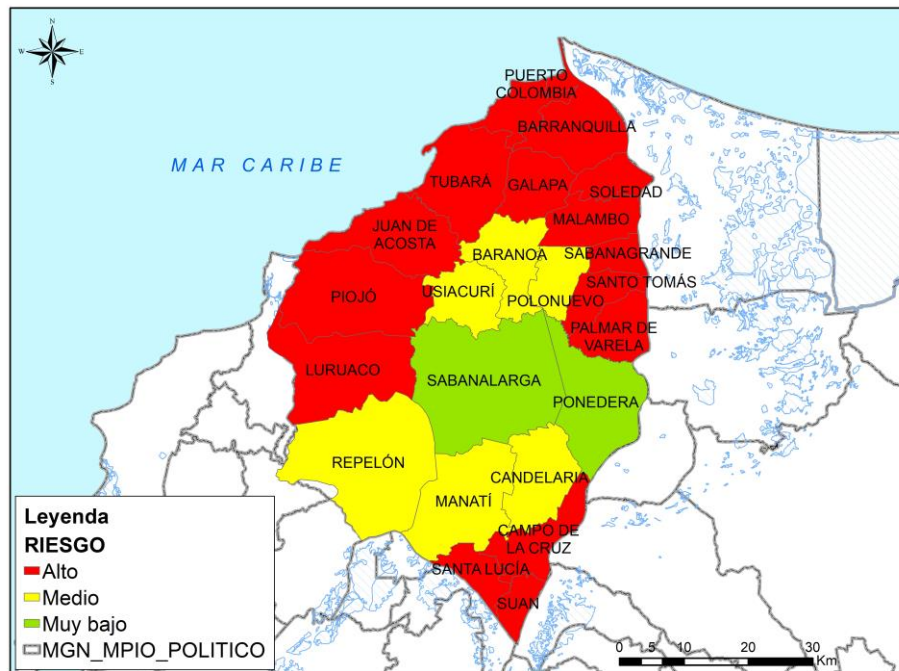
Así los grupos humanos que se encuentren con situaciones desfavorables como pobreza, falta de recursos básicos de agua potable, pueden ser más afectados por los fenómenos de cambio climático desfavorables. Otro componente importante de la vulnerabilidad de una sociedad es la calidad y fortaleza de las instituciones que deben prevenir y luego atender las consecuencias de los eventos extremos.

#### **4.1.2.4.1. Riesgos por el cambio climático**

De acuerdo con las bases conceptuales expuestas, a continuación, se expondrá el análisis de vulnerabilidad y riesgo por cambio climático teniendo cuenta las siguientes dimensiones seguridad alimentará, recurso hídrico, salud, hábitat humano, infraestructura, haciendo énfasis en el departamento del Atlántico, los municipios de Barranquilla y Puerto Colombia, donde se encuentra ubicado el humedal de la Ciénaga de Mallorcaín.

De los 23 municipios que conforman el departamento del Atlántico 15 de ellos que representan el 65% del territorio, presentan alto riesgo por cambio climático. Respectos a las dimensiones analizadas, seguridad alimentaria presenta riesgo alto al cambio climático para la mayoría de municipios con una contribución del 31,7% al valor total del riesgo, recurso hídrico presenta riesgo alto y muy alto al cambio climático para la mayoría de los municipios con una contribución del 6,9% al valor total del riesgo, biodiversidad presenta riesgo alto para la mayoría de los municipios con una contribución del 11,2% al valor total del riesgo por cambio climático, salud presenta riesgo muy bajo al cambio climático para la mayoría de los municipios con un aporte del 6% al riesgo total, hábitat humano presenta riesgo muy bajo con un aporte del 26,9% al riesgo total y por ultimo infraestructura presenta riesgo muy bajo para casi todos los municipios con una contribución del 17,2% al valor total del riesgo. Ver Figura 4.3 y Tabla 4.1.

**Figura 4.3. Riesgo por Cambio Climático Departamento del Atlántico.**



Fuente: Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático 2017, modificado Atlántico Natural 2021.

**Tabla 4.1. Análisis riesgo por cambio climático departamento del Atlántico**

Componentes	AMENAZA		SENSIBILIDAD		C. ADAPTATIVA		VULNERABILIDAD		RIESGO	
	% Contribución	Valor	% Contribución	Valor	% Contribución	Valor	% Contribución	Valor	% Contribución	Valor
Seguridad alimentaria	53.27%	0.71	10.90%	0.44	9.42%	0.27	10.16%	0.26	31.72%	0.35
Recurso Hídrico	2.35%	0.43	14.21%	1.00	8.73%	0.66	11.47%	0.47	6.91%	0.51
Biodiversidad	11.38%	0.59	21.75%	1.00	0.34%	0.26	11.04%	0.99	11.21%	1.00
Salud	4.33%	0.37	6.45%	0.42	9.09%	0.67	7.77%	0.16	6.05%	0.15
Hábitat humano	6.24%	0.38	40.43%	0.61	54.74%	0.67	47.59%	0.20	26.91%	0.17
Infraestructura	22.44%	0.44	6.26%	0.26	17.67%	0.99	11.96%	0.12	17.20%	0.12

Fuente: Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático 2017, modificado Atlántico Natural 2021

En términos de riesgo a nivel departamental biodiversidad, recurso hídrico y seguridad alimentaria tiene valores de 1 - 0,51 - 0,35 respectivamente que los clasifica como valores muy altos y altos de riesgo, además en conjunto tienen una contribución relevante del 49.84% al riesgo total por cambio climático del departamento.

En los que respecta en amenazas seguridad alimentaria y biodiversidad tiene amenaza alta y muy alta con valores de 0,71 y 0,59 respectivamente y con una contribución del 64,65% en el valor total de amenaza para el departamento.

En cuanto a vulnerabilidad infraestructura presenta valores muy bajos 0,12 y participación 11,96%, las demás dimensiones presentan valores altos y muy altos con una participación del 88% en el valor total de vulnerabilidad para el departamento.

En términos de sensibilidad la infraestructura tiene sensibilidad baja con un valor de 0,26 y una participación del 6,26%, en cambio las demás dimensiones presentan valores medios, altos y muy altos con una participación del 93,74% en el valor total de la sensibilidad para el departamento.

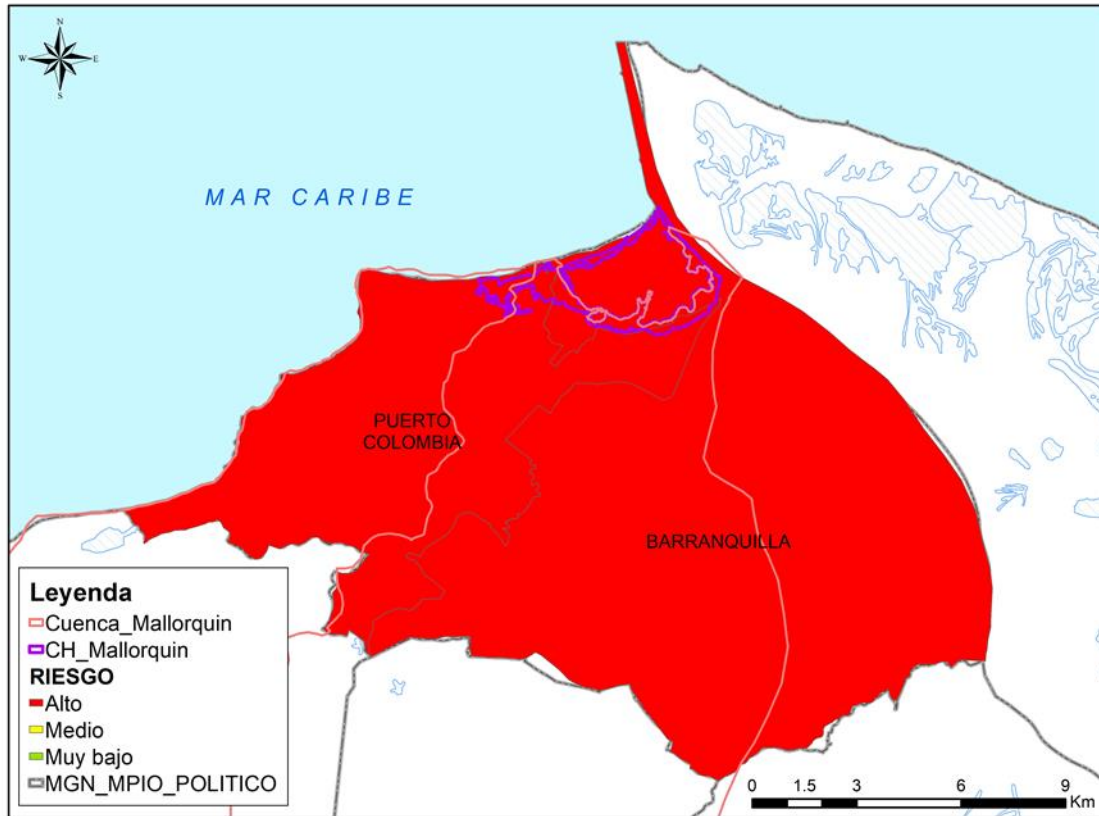
Por ultimo las capacidades de adaptación es muy alta para la infraestructura con un valor de 0,99 y una participación del 17,67%, las demás dimensiones presentan adaptación media, baja y muy baja con una participación del 82,33% en el valor total de capacidad adaptativa para el departamento.

En conclusión, el análisis de riesgo muestra a Barranquilla, Piojó y Malambo como los tres municipios que tienen mayores valores de riesgo por cambio climático en el departamento. Adicionalmente, se debe tener en cuenta que son 15 los municipios del departamento que tienen alto riesgo por cambio climático.

Respecto a las dimensiones analizadas, los temas de seguridad alimentaria, biodiversidad y recurso hídrico deben ser prioritarios para el departamento, puesto que tienen valores entre altos y muy altos de riesgo, y en conjunto tienen contribuciones relevantes al valor total de riesgo por cambio climático en el departamento.

Surtido el análisis departamental se realizará ahora la exposición del estado de riesgo por cambio climático en los municipios de Barranquilla y Puerto Colombia, donde se ubica el humedal Ciénaga de Mallorca. Figura 4.4 y Tabla 4.2.

**Figura 4.4. Riesgo por cambio climático municipios Barranquilla y Puerto Colombia**



Fuente: Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático 2017, modificado Atlántico Natural 2021.

**Tabla 4.2. Análisis riesgo por cambio climático municipios Barranquilla y Puerto Colombia**

MUNICIPIO	BIODIVERSIDAD		HÁBITAT HUMANO		INFRAESTRUCTURA		RECURSO HÍDRICO		SALUD		SEGURIDAD ALIMENTARIA	
	Contribución	Valor	Contribución	Valor	Contribución	Valor	Contribución	Valor	Contribución	Valor	Contribución	Valor
BARRANQUILLA	10.28%	0.52	32.88%	0.28	20.10%	0.16	4.98%	0.23	4.85%	0.16	26.91%	0.49
PUERTO COLOMBIA	11.79%	0.47	28.24%	0.17	21.07%	0.15	6.05%	0.20	5.39%	0.16	27.46%	0.41

Fuente: Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático 2017, modificado Atlántico Natural 2021.

Como se expuso en el análisis departamental los municipios de Barranquilla y puerto Colombia se encuentran clasificados con riesgo alto por cambio climático, a partir de esta premisa se desglosará cuales dimensiones son las que se encuentran en riesgo alto y presentan la mayor contribución al valor total del riesgo en cada entidad territorial mencionada.

Barranquilla presenta riesgo muy alto en los componentes biodiversidad con un valor de 0,52 y una contribución del 10,28% y seguridad alimentaria con un valor de 0,49 y una participación del 26,91%; les sigue hábitat humano con riesgo alto y una participación del 32,88%, recurso hídrico con riesgo medio contribución del 4,98% y por último infraestructura y salud con riesgo bajo y participación del 20,10% y 4,85% en el valor total del riesgo climático para el distrito de Barranquilla.

Puerto Colombia presenta riesgo muy alto y alto en las dimensiones de biodiversidad y seguridad alimentaria con valores de 0,47 participación del 11,79% y 0,14 participación del 27,46% respectivamente; les sigue recurso hídrico con riesgo medio participación del 6,05% y hábitat humano, salud, infraestructura con riesgos bajo y muy bajo del 28,24%, 5,39% y 21,07% respectivamente en el valor total del riesgo para el municipio de puesto Colombia.

Para el caso puntual del Humedal Ciénaga de Mallorca y las comunidades que habitan a su alrededor y se benefician de los recursos y servicios que ofrece el ecosistema. Los temas de biodiversidad, seguridad alimentaria, recurso hídrico, deben ser prioritarios en la construcción del plan de manejo, debido a que estos presentan los riesgos altos por cambio climático.

#### 4.1.2.4.2. Vulnerabilidad marina costera al cambio climático

Tomando como base el análisis de vulnerabilidad marino costera ante el cambio climático del país (INVEMAR 2017), para el departamento del atlántico se estima el ascenso del nivel del mar para el año 2040 de 7,4 cm, para el 2070 de 16,4 cm y para el año 2100 de 25,4 cm.

De acuerdo a INVEMAR 2017, para el departamento del Atlántico se ha presentado una tasa de cambio negativo en el retroceso de la línea de costa con valores entre -20 y -40 metros año, siendo los sectores más afectados Ciénaga de Mallorca, Puerto Colombia y la ensenada Rincón Hondo. Atlántico tiene dos zonas importantes de pérdida y una de ganancia de línea costera, los sectores de pérdida son los de la ciénaga de mallorquín, adyacente a Barranquilla y en el sector de Puerto Colombia; más al sur, en Puerto Velero la flecha litoral crecería hasta alcanzar más de 2 km de longitud. Ver Tabla 4.3

Tabla 4.3. Valores de variación de áreas perdidas de línea costera departamento del Atlántico.

Departamento	Pérdida (Ha)			Ganancia (Ha)		
	2040	2070	2100	2040	2070	2100
Atlántico	-1133.38	-1133.38	-1133.38	590.3	590.3	590.3



Fuente: Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático 2017, modificado Atlántico Natural 2021.

### **4.1.3. Factores externos inducidos por el hombre**

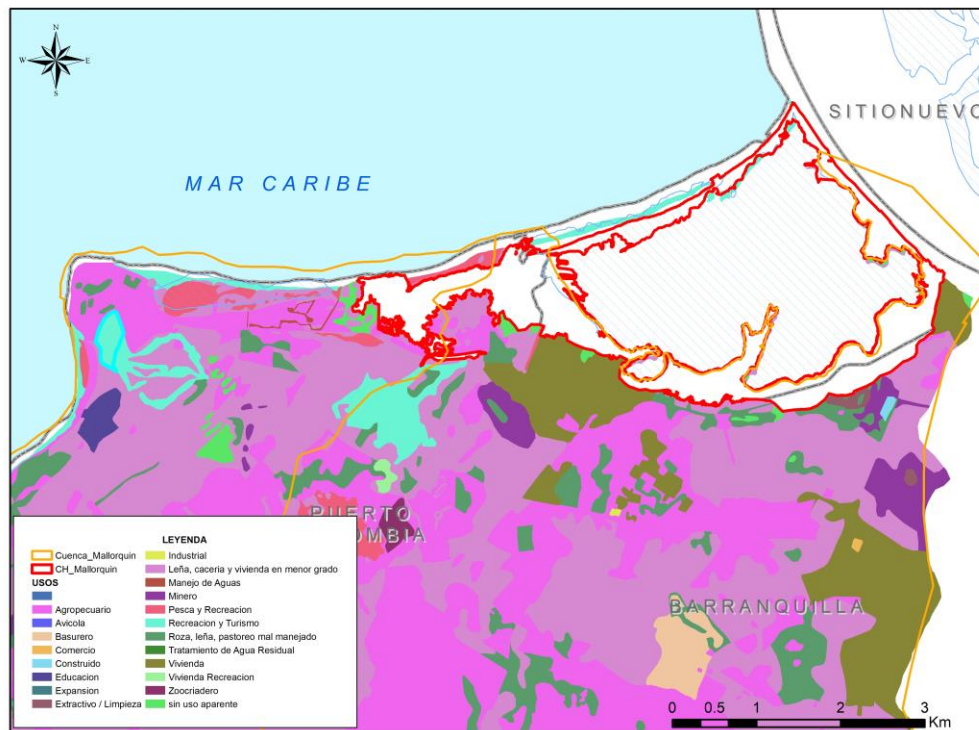
#### **4.1.3.1. *Uso actual del suelo***

Culminada la revisión de las problemáticas ambientales de índole natural internas como externas, se da paso a las problemáticas inducidas por el hombre en el humedal Ciénaga de Mallorca.

Los usos actuales del suelo que se desarrollan alrededor del Humedal Ciénaga de Mallorca son: vivienda con los núcleos urbanos la playa y las flores, vivienda recreacional urbanización Caujaral, agropecuarios ganadería con pastoreo semiintensivo, intensivo, extracción de fibras naturales leña, pesca, cacería, zocriadero, galpones, recreación, turismo, minería Cementera Caribe con la extracción de materiales, rellenos sanitarios basurero Heneken Barranquilla, basurero Antiguo Las Flores.

La presión sobre el humedal se intensifica con la presencia de usos como la vivienda, basureros, minería, ganadería, que pueden causar afectaciones como la contaminación del cuerpo de agua, degradación de suelos por erosión, salinización, disminución de las coberturas naturales y la fauna. Al evidenciar esta problemática ambiental las acciones prioritarias para afrontar la situación deben estar direccionadas a la integración de las comunidades barriales, educativas, de pescadores, que habitan el área del humedal a procesos de educación y concientización, adicional las industrias de minería y turismo también se deben integrar y por ultimo las alcaldías de Barranquilla y Puerto Colombia en cabeza de las secretaría de ambiente, agricultura o las que hagan sus veces con el compromiso de participación activa en los procesos que lleven a superar las afectaciones externar que por el usos del suelos perjudican al Humedal Ciénaga de Mallorca. Ver Figura 4.5.

**Figura 4.5. Mapa usos del suelo alrededor Humedal Ciénaga Mallorca**



Fuente: POMCA Ciénaga de Mallorca y los arroyos Grande y León 2015, modificado Atlántico Natural 2021.

#### 4.1.3.2. Afectaciones a la calidad del agua

La alteración de la calidad del agua es la consecuencia de la contaminación por agentes externos derivados de las actividades antrópicas y naturales. Las interacciones con elementos antrópicos disminuyen la calidad, evidenciándose en el cambio de los parámetros fisicoquímicos y biológicos.

Para tener una visión de la situación actual de la calidad de agua en la Ciénaga de Mallorca, se realizan muestreos en dos periodos diferentes, el primero en marzo y el segundo en el mes de abril, en diferentes puntos de la ciénaga para lograr una mayor heterogeneidad en los resultados, teniendo en cuenta los diferentes aportes o intervención antrópica que recibe el cuerpo de agua.

La calidad hídrica de la ciénaga de Mallorca ha presentado cambios en sus propiedades fisicoquímicas a causa de las intervenciones naturales, como la mezcla con el agua proveniente del océano que aporta salinidad y sólidos suspendidos; y de las intervenciones antrópicas, como las construcciones de obras civiles desde el año 1936, como los ductos de los tajamares que conduce agua del río Magdalena, y el punto de

vertimiento de agua residual en Arroyo León, cuyo aporte son las altas concentraciones de nutrientes y contaminantes.

De acuerdo a los resultados de los muestreos en los puntos Arroyo León, Tajamar y Barra Costera, se pudo observar que en algunos parámetros fisicoquímicos presentaron concentraciones altas que no cumplían la normatividad.

Para el parámetro de oxígeno disuelto el punto de muestreo de Arroyo León en ambas campañas presenta una mayor concentración de oxígeno que en Tajamar y la barra costera. Cuando el oxígeno disuelto es deficiente o presenta bajas concentraciones, genera un ambiente hipóxico, entorno poco favorecedor para la sobrevivencia de las especies acuáticas y su reproducción.

Los resultados del parámetro de transparencia entre los puntos de Arroyo León, Tajamar y la Barra Costera presentan una gran diferencia respecto al punto de muestreo en el centro de la ciénaga. En la segunda campaña se obtuvo una profundidad alrededor de 0,4 m para Tajamar y Barra Costera, en Arroyo de 0,15 m y en el Centro fue de 1,1 m. La diferencia entre los puntos es causada por varios factores, como en Arroyo León que se realizan descargas de agua residuales, y en Tajamar y la barra, se presentan sólidos arrastrados por el mar y el río (respectivamente); y la influencia de las zonas eutroficas.

Para el parámetro de sólidos suspendidos totales, el punto de Arroyo León registró 228 mg/L (primera campaña) y 140 mg/L (segunda campaña), valor que exceden el límite de la resolución 530 a corto plazo (110 mg/L), también ocurre en Tajamar para la primera campaña, se obtuvo 111 mg/L. La presencia de sólidos suspendidos totales se le atribuye al tipo de agua que conducen los puntos, generalmente son de tipo residual doméstico e industrial.

La demanda biológica de oxígeno en el punto de Tajamar, Arroyo León y Barra Costera, tuvo un comportamiento similar al punto del centro, los valores en abril fueron mayores que en marzo. Los valores obtenidos en el laboratorio superaron el valor máximo permisible a mediano y largo plazo establecido por la resolución 503, siendo de 7 mg O<sub>2</sub>/L. Arroyo León, reportó el valor máximo, el cual fue de 15,2 mg O<sub>2</sub>/L para la segunda campaña. Este parámetro es indirectamente proporcional con el oxígeno disuelto, como ocurrió en Arroyo de León que aumentó la DBO de marzo a abril y se pudo observar que disminuyó el OD. En conclusión, la calidad del agua de la ciénaga en el mes de marzo es buena, a excepción en Las Flores que presentó una calidad aceptable; y en abril la calidad del agua es aceptable.

Respecto al parámetro de ortofosfato, sólo un punto de los muestreos cumplió con el límite establecido por la resolución (0,1 mg PO<sub>4</sub>/L), la barra costera en la primera campaña reportó un valor de 0,096 mg PO<sub>4</sub>/L. De acuerdo a los valores obtenidos para fósforo, se puede observar que el estado trófico de la ciénaga es eutrófico, a excepción en abril para el Arroyo León que reportó una concentración mayor de 0,75 mg/L, lo cual indica una hipertrofización.

Arroyo León es el único punto que reportó valores de coliformes fecales mayores a 200 NMP/100 ml (valor máximo establecido por la normativa), en la segunda campaña se obtuvo un valor de 980 NMP/100 ml. El aporte de este contaminante al cuerpo de agua no se ha podido controlar debido a la expansión urbana ilegal, ya que no han implementado plantas de tratamiento de agua residual, afectando la calidad del recurso hídrico para el desarrollo de especies acuáticas.

De los metales que se evaluaron en el laboratorio, el plomo fue el único parámetro que reportó un valor que excedía el límite establecido en la normativa colombiana (0,01 mg/L); en la ciénaga los valores en la segunda campaña oscilan entre 0,075 a 0,085 mg/L. En el centro de la ciénaga se obtuvo una concentración de 0,1 mg/L del metal, atribuyéndoselo a un posible vertimiento de tipo industrial.

Respecto al muestreo realizado a sedimentos, podemos concluir que el centro es una zona alcalina, con la concentración de DBO menor respecto a los otros puntos de muestreo de 14.625 mg O<sub>2</sub>/kg y de fósforo con un valor de 294 mg P/kg; por otra parte, Arroyo León es un área ligeramente alcalina, con altas concentraciones de DBO (26.925 mg O<sub>2</sub>/kg), y cuenta con la más baja concentración de fósforo (233 mg P/kg); y en el punto del Tajamar se evidenció que es un suelo neutro, que presenta la mayor concentración de DBO, respecto a los demás puntos, teniendo un valor de 26.925 mg O<sub>2</sub>/kg, y con una concentración de 674 mg/L de fósforo, indicando que es el suelo con mayor eutrofización en la ciénaga.

#### 4.1.4. Factores internos inducidos por el hombre

##### 4.1.4.1. Usos actuales de los suelos Humedal Ciénaga de Mallorca

Dentro del Humedal Ciénaga de Mallorca los usos del suelo que se presentan son extracción de fibras naturales leña, cacería, vivienda pequeña con el 42%, pesca y recreación 24,1%, sin uso el 9,3%, Basurero 6,8%, vivienda 6,3%, agropecuario 5,7%, Pastoreo 3,1%, recreación y turismo 2,1%, extracción de material 0,6% y sabalera 0,04%. Ver Tabla 4.4 y Figura 4.6.

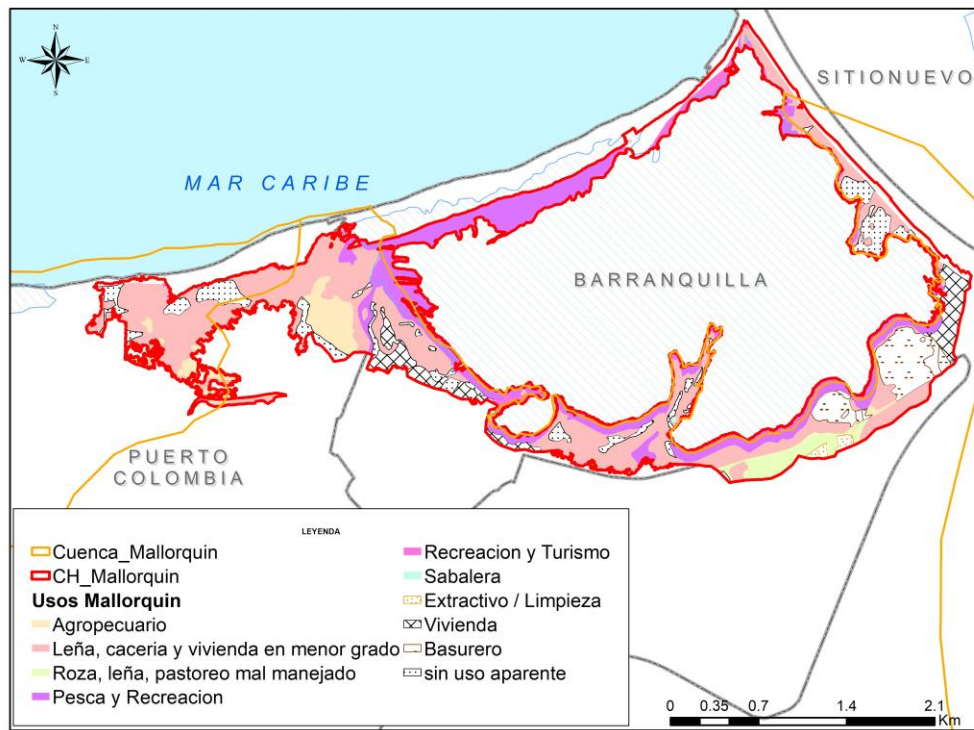
La ausencia de usos del suelos destinados a la conservación de la naturaleza y la presencia de usos como, basureros, extracción de leña, cacería, usos agropecuarios y vivienda, en el área del humedal, pone en riesgo el equilibrio ecológico del ecosistema y puede llegar profundizar procesos como la deforestación de la cobertura de manglar, contaminación por lixiviados de residuos, caza ilegal de especies, erosión salinización de suelos y disminución en la oferta del recursos pesquero como medio de vida y sostenimiento de las comunidades que habitan en el humedal y depende de este.

**Tabla 4.4. Usos actuales del Suelos Humedal Ciénaga de mallorquín**

<b>Uso</b>	<b>Área Ha</b>	<b>Área porcentaje</b>
Leña, cacería y vivienda en menor grado	180,93	42%
Pesca y Recreación	103,76	24,1%
sin uso aparente	40,08	9,3%
Basurero	29,22	6,8%
Vivienda	27,16	6,3%
Agropecuario	24,50	5,7%
Roza, leña, pastoreo mal manejado	13,38	3,1%
Recreación y Turismo	9,11	2,1%
Extractivo / Limpieza	2,73	0,6%
Sabalera	0,16	0,04%
<b>Total</b>	<b>431,04</b>	<b>100%</b>

Fuente: POMCA Ciénaga de Mallorca y los arroyos Grande y León 2015, modificado Atlántico Natural 2021.

**Figura 4.6. Mapa usos del suelo Humedal Ciénaga Mallorca**



Fuente: POMCA Ciénaga de Mallorca y los arroyos Grande y León 2015, modificado por El Consorcio 2021.

#### 4.1.4.2. Degradación de los suelos Humedal Ciénaga de Mallorca

##### 4.1.4.2.1. Erosión

La degradación de los suelos y tierras se refiere a la alteración negativa de una o varias de las ofertas de bienes, servicios y/o funciones ecosistemas y ambientales ocasionadas por procesos naturales o antrópicos, que pueden originar la pérdida o destrucción total del componente ambiental. La degradación de los suelos puede ser física como la erosión y compactación, química como salinización, acidificación, contaminación productos del excesivo riego y fertilización y biológica como la pérdida de carbono orgánico que influye en la disminución de la actividad biológica y en procesos de descomposición y mineralización.

Para Colombia y de acuerdo con la política para la gestión sostenible del suelo las causas de la degradación de los suelos están relacionadas con el uso manejo y gestión insostenible de los suelos del país. Esta degradación afecta directamente la oferta de servicios ecosistémicos de los suelos, y con ellos se genera la amenaza sobre los ecosistemas y el ser humano.

La erosión se define como la pérdida de la capa superficial de la corteza terrestre por la acción del agua, viento, que es mediada por el hombre y trae consecuencias ambientales, sociales, económicas, culturales (IDEAM - UDCA 2015). Para el caso del complejo de humedales Ciénaga de Mallorca las zonas afectadas por erosión ligera cubren 337,01 Ha que corresponde al 83% del área del humedal y la erosión severa cubre 2,17 Ha que corresponde al 0,5% del área del humedal. Ver Tabla 4.5 y Figura 4.7.

Tabla 4.5. Zonificación erosión Humedal Ciénaga de Mallorca

Zonificación Erosión	Área Ha	Área porcentaje
Erosión Ligera	377,01	83%
Erosión Severa	2,17	0,5%
Sin Suelo con Cuerpos de Agua	1,11	0,2%
Sin Suelo en Zonas Urbanas	71,29	16%
Total	451,57	100%

Fuente: Estudio Nacional de la Degradación de Suelos por Erosión en Colombia 2015 (IDEAM-UDCA), modificado El Consorcio 2021

Figura 4.7. Mapa erosión de suelos Humedal Ciénaga Mallorca



Fuente: Estudio Nacional de la Degradación de Suelos por Erosión en Colombia 2015 (IDEAM-UDCA), modificado por El Consorcio 2021.

Como se observa los procesos erosivos están avanzando sobre el humedal y más del 80% del área presenta algún grado de erosión ligera o severa, las acciones a realizar se deben dirección a recuperar aquellas áreas fuertemente afectadas por la erosión y evitar

que las zonas que presentan degradación ligera avancen al siguiente nivel. Para llevar a feliz término las tareas propuestas se deben vincular las comunidades, entidades territoriales, sectores económicos para la construcción, financiación y puesta en marcha de las actividades necesaria para impedir que la erosión se propague y ponga en riesgo el ecosistema y las comunidades que dependen de este.

#### 4.1.4.2.2. Salinización

La salinización de suelos corresponde al proceso de aumento, ganancia o acumulación de sales en el suelo es decir al incremento de la salinidad. El aumento de sales en concentraciones elevadas afecta las características fisicoquímicas y biológicas de los suelos y sus servicios ecosistémicos, entre ellos el desarrollo de las plantas, especialmente cultivos y la bota edáfica. En consecuencia, se considera un proceso de degradación de suelos.

Las causas naturales de la salinización de suelos son erupción de cenizas volcánicas con altos contenidos (sulfatos, sulfuros, sulfitos), material parental de rocas como calizas, fosforitas, halitas, mármol, aguas ricas en minerales salinos, suelos en climas secos o áridos, ascenso de aguas freáticas salinas, intrusión salina. Las causas antrópicas de la salinización de suelos son actividades agropecuarias intensivas, excesos en riego, drenaje, mecanización excesiva, actividades turísticas inadecuadas, minería inadecuada y la deforestación.

Para el caso puntual del humedal Ciénaga de Mallorca, el proceso de salinización de suelos está relacionada con la intrusión salina, el clima seco de la zona, actividades agropecuarias intensivas. De acuerdo a la zonificación de la degradación de suelos por salinización. área continental e insular de Colombia. escala 1:100.000 y 1:10.000 respectivamente. (IDEAM 2016-2017), los suelos del humedal Ciénaga de Mallorca presenta salinización muy severa en 299,61 Ha que cubren el 66% del área de interés y salinización moderada en 7 Ha que corresponde al 2% del humedal. Ver Tabla 4.6 y Figura 4.8.

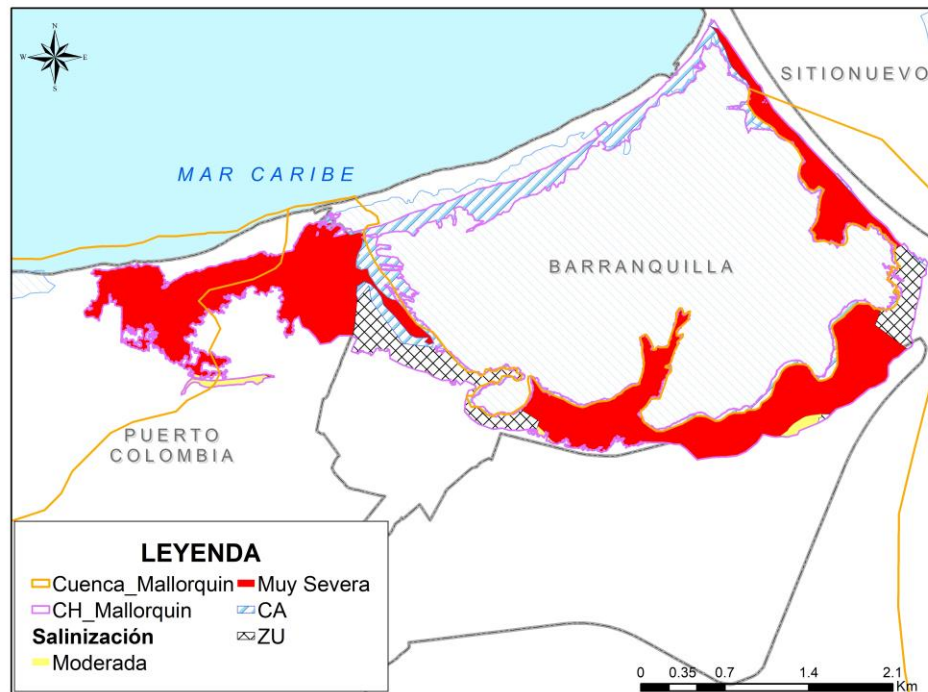
Tabla 4.6. Zonificación salinización humedal Ciénaga de Mallorca

Zonificación Salinización	Área Ha	Área porcentaje
Moderada	7.01	2%
Muy Severa	299.61	66%
ZU	54.78	12%
CA	90.18	20%
Total	451.57	100%

Fuente: Zonificación de la degradación de suelos por salinización. área continental e insular de Colombia. escala 1:100.000 y 1:10.000 respectivamente. (IDEAM 2016-2017).



**Figura 4.8. Mapa salinización suelos Humedal Ciénaga de Mallorcaín**



Fuente: Zonificación de la degradación de suelos por salinización. área continental e insular de Colombia. escala 1:100.000 y 1:10.000 respectivamente. (IDEAM 2016-2017)

La alta salinidad en los suelos del humedal, refleja una situación de riesgo, para las coberturas naturales como el manglar que a pesar de soportar altos niveles de sal en el suelo se puede ser afectado; adicionalmente las actividades de subsistencia como la pesca y el turismo también se puede ver afectadas. Debido a la situación expuesta las labores para mitigar los efectos de la salinidad deben estar direccionadas al monitorio periódico del comportamiento de la sal en el suelo, manejar la intrusión salina permitiendo el ingreso de agua dulce al cuerpo de agua de la ciénaga y reducir los factores tensionantes como la ganadería intensiva, la deforestación; acompañados de estrategias de educación, reconversión productiva y mejora de las prácticas de manejo del suelo.

#### 4.1.4.2.3. Salud y calidad de suelos

El suelo es un componente integral del ambiente y constituye uno de los recursos naturales más importantes. De su adecuado manejo depende el desarrollo sostenible, la capacidad de alimentar a la población humana, la recuperación y funcionamiento de los ecosistemas naturales. Sin embargo, los suelos han sido degradados debido a la erosión,

contaminación atmosférica, agricultura y ganadería extensiva, deforestación, salinización, urbanización y la desertificación. La degradación de los suelos y la pérdida de sus servicios ecosistémicos es uno de los problemas ambientales más serios que enfrenta el planeta, por lo cual su restauración y monitoreo son esenciales.

La restauración de los suelos degradados debe estar encaminada a la recuperación de la calidad y salud del suelo definida como la capacidad de un tipo de suelo para funcionar dentro de parámetros naturales o de manejo, de mantener la productividad vegetal y animal, la calidad del agua, el aire y mantener la salud humana y el hábitat.

La necesidad de monitoreo al recurso suelo lleva a identificar indicadores para realizar seguimiento fiable en el tiempo de los procesos de recuperación o degradación de funciones ambientales en el ecosistema del Humedal Ciénaga de Mallorca. Los indicadores seleccionados son textura, densidad aparente, conductividad eléctrica, pH, carbono orgánico, nitrógeno total, los datos obtenidos permitirán realizar una evaluación de la salud y calidad del recurso y ampliar los indicadores de monitoreo con el cálculo del contenido de carbono orgánico en el suelo (COS).

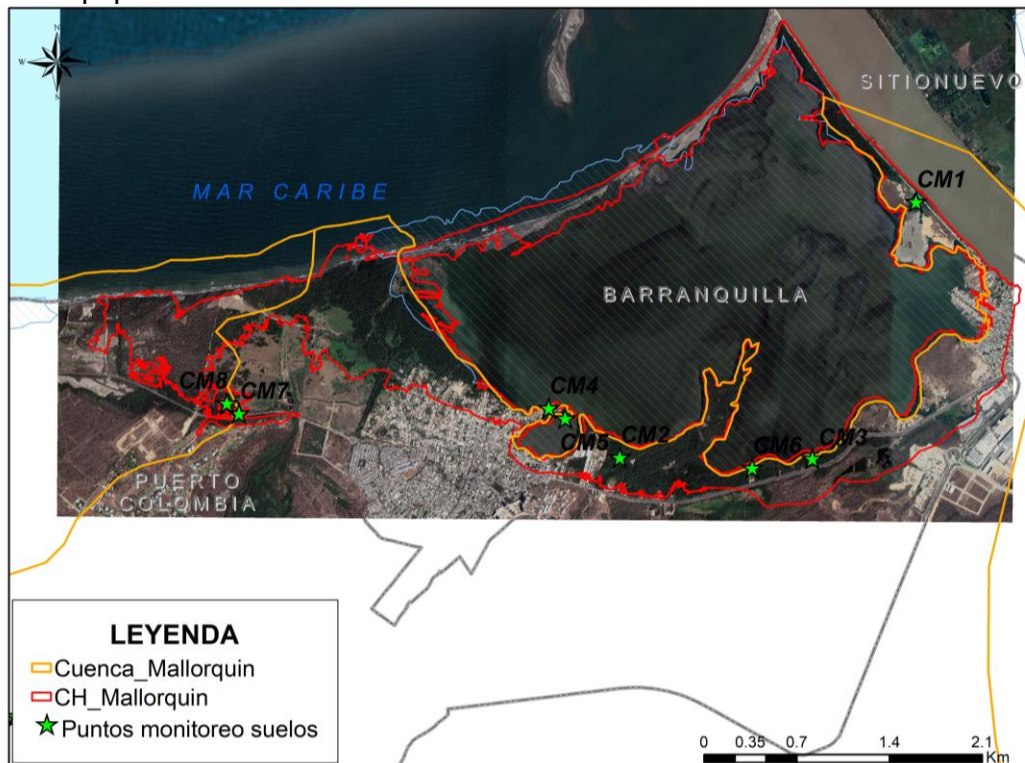
A continuación, se exponen los pasos ejecutados para el monitoreo del suelo en el humedal Ciénaga de Mallorca.

1. Selección del área de muestreo: El muestro incluye áreas de disturbio en las que se desarrollan actividades ganaderas y zonas donde el ecosistema en estado de conservación dentro de la misma unidad ecológica del humedal.
2. Selección de los indicadores de salubridad a medir: Los indicadores a medir son:
  - pH: indicador de la disponibilidad de nutrientes, absorciones pesticidas, actividad química y biológica del suelo, límites para el crecimiento de las plantas y actividad microbiana.
  - Conductividad eléctrica (CE): Indicador de actividad microbiana y de las plantas límites para el crecimiento de las plantas y la actividad microbiana, define la estructura del suelo y la infiltración del agua.
  - Carbono Orgánico: Define la fertilidad y la estructura, la retención de pesticidas y agua, y el potencial productivo del suelo.
  - Nitrógeno total: Productividad del suelo y aporte potencial de nitrógeno.
  - Textura: Indicador de la retención y transporte de agua, minerales y químicos; erosión del suelo.
  - Densidad aparente: Retención y transporte de minerales, estructura del suelo, facilidad de desarrollo para las plantas.

3. Diseño del Muestreo de los Suelos: Para la evolución de la salud y calidad del suelo se tomaron en campo 8 muestras a 30 cm de profundidad en diferentes sitios del humedal y adicionalmente se contó con la información del estudio General de Suelos del Departamento del Atlántico. Ver Figura 4.9.

4. Toma conservación y manipulación de la muestra: La muestra se recolecto usando un barreno Edelman combinado el cual se enterró a una profundidad de 30 cm, el suelo es extraído con mucho cuidado se guarda la muestra en bolsa plástica y se diligencia el formato de identificación para análisis en laboratorio.

Figura 4.9. Mapa puntos muestreo de suelos



Fuente: El Consorcio, 2021

- **Condiciones edáficas en el humedal**

A continuación, se presentan los resultados de las pruebas de laboratorio realizadas a las 8 muestras de suelo recolectadas en el área de influencia del Humedal Ciénaga de Mallorca. Ver Tabla 4.7 y Tabla 4.8.

Tabla 4.7. Resultados de laboratorio química de suelos

Muestra	pH	Interpretación pH	CE	Interpretación CE	CO mg/kg	CO %	Interpretación CO	NT %	Interpretación NT
---------	----	-------------------	----	-------------------	----------	------	-------------------	------	-------------------

CM1	8.24	Moderadamente alcalino	0.99	No salino	2497.00	0.25	Bajo	0.10	Bajo
CM2	7.89	Ligeramente alcalino	3.40	Ligeramente salino	4479.00	0.45	Bajo	0.22	Alto
CM3	7.81	Ligeramente alcalino	8.55	Fuertemente salino	14325.00	1.43	Moderado	0.62	Alto
CM4	7.56	Ligeramente alcalino	9.70	Fuertemente salino	10608.00	1.06	Moderado	0.18	Medio
CM5	7.31	Neutro	18.10	Muy salino	14403.00	1.44	Moderado	0.20	Medio
CM6	7.64	Ligeramente alcalino	8.25	Fuertemente salino	14550.00	1.46	Moderado	0.25	Alto
CM7	7.81	Ligeramente alcalino	1.66	No salino	12934.00	1.29	Moderado	0.37	Alto
CM8	7.72	Ligeramente alcalino	2.86	Ligeramente salino	9054.00	0.91	Moderado	0.30	Alto

Fuente: El Consorcio, 2021

El pH reporta valores entre 7,31 - 8,24, que sitúa a los suelos entre ligeramente alcalinos a mediamente alcalinos, esta condición favorece la disponibilidad de nutrientes en el suelo la actividad de los microorganismos. La condición de alcalinidad trae consigo efectos negativos sobre las condiciones físicas como la dispersión de arcillas, la destrucción de la estructura del suelos y valores altos de densidad aparente que pueden desencadenar problemas de compactación.

Los valores de conductividad eléctrica (CE) se concentran en su mayoría en los rangos ligeramente salinos a muy salinos (2,86-18,10 dS/m) y en menor proporción no salinos (0,99-1,66 dS/m), la dominancia de la fuerte salinización se debe al material parental que dio origen a los suelos, el clima cálido seco en el área de estudio y la intrusión salina del mar sobre el cuerpo de agua de la ciénaga. Alta salinización lleva a un aumento de la alcalinidad de los suelos, acrecentamiento del contenido de nutrientes a nivel intracelular que da lugar a la aparición de síntomas de toxicidad para cultivos y pastos. El ambiente salino brinda las condiciones para la colonización del manglar que, mediante las glándulas de sal presentes en sus hojas exudan las sales marinas o mediante el uso de un mecanismo en sus raíces, por medio del cual absorben el agua obstruyendo el paso de las sales. La combinación de estas adaptaciones morfológicas y fisiológicas, no tiene similar con ninguna otra especie vegetal, por lo que son consideradas únicas y exclusivas de los manglares.

El nitrógeno total (NT) presente en el suelo oscila entre valores medios a altos (0,18%-0,62%) y en menor proporción se tienen valores bajos de nitrógeno (<0,10%). Contenidos considerables de NT indican el potencial fijado de nitrógeno atmosférico que tienen la edafofauna asociada con las coberturas de manglar presentes en el área de influencia del humedal. Las reservas de nitrógeno en el suelo permiten el desarrollo de la vegetación natural y el establecimiento de relaciones simbióticas planta - microorganismos.

La dominancia de los moderados contenidos de carbono orgánico (CO) en los suelos del humedal con valores (0,91%-1,46%) brinda las condiciones para fortalecer la estabilidad estructural del suelo, la capacidad de intercambio catiónico, el desarrollo de microorganismos, la asociación microbionutrientes-planta la cual funciona como mecanismos de conservación de nutrientes y permiten el desarrollo de coberturas naturales como el manglar; en términos de salud y calidad de suelo el CO reflejan una condición estable del recurso edáfico.

**Tabla 4.8. Resultados laboratorio física de suelos**

Muestra	Dap gr/cm <sup>3</sup>	Interpretación Dap	Arena %	Limo %	Arcilla %	Textura	Clase Textural
CM1	1,50	Adecuada	78,70	2,55	18,80	FA	Franca arenosa
CM2	1,60	Adecuada	95,20	2,63	2,20	A	Arenosa
CM3	1,15	Adecuada	52,20	7,26	40,50	ArA	Arcillo arenosa
CM4	1,02	Adecuada	64,20	5,11	30,70	FArA	Franca arcillo arenosa
CM5	0,08	Adecuada	34,10	13,20	52,70	Ar	Arcillosa
CM6	0,87	Adecuada	79,70	6,55	13,30	FA	Franca arenosa
CM7	0,89	Adecuada	19,60	4,96	75,40	Ar	Arcillosa
CM8	0,96	Adecuada	1,92	82,50	15,60	FL	Franca limosa

Fuente: El Consorcio, 2021

La densidad aparente (Dap) de los suelos localizados en el Humedal Ciénaga de Mallorca reportan valores que se sitúan dentro los límites de variación normal (léase sin problemas de compactación), teniendo en cuenta la textura USDA-NRCS (1996) consideran valores críticos para la densidad aparente aquellos que sean superiores a 1,75 g/cm<sup>3</sup> en suelos de texturas gruesas, los que se encuentren entre 1,50 g/cm<sup>3</sup> a 1,75 g/cm<sup>3</sup> en suelos de texturas medias o mayor 1,50 g/cm<sup>3</sup> en suelos de texturas finas. Esta condición favorable de Dap facilita en el suelo los procesos de aireación, retención de humedad, movimiento de agua en el perfil, el almacenamiento de carbono orgánico y en términos de salud y calidad de suelo los valores adecuados de densidad aparente reflejan una condición óptima del recurso edáfico.

De acuerdo con los parámetros monitoreadas en el humedal Ciénaga de Mallorca, las condiciones edáficas son afectadas de forma negativa por la alcalinidad y la alta salinidad en los suelos, restringiendo de este modo las actividades agrícolas, ganadera y forestales; las características más favorables se presentan en las acumulaciones de nitrógeno, carbono, y la densidad aparente, que combinada con la capacidad del

manglar de adaptarse a los ambientes salinos y alcalinos, potencializa la captura y almacenamiento de carbono por parte del suelo.

#### - **Carbono Orgánico del Suelos (COS)**

El carbono orgánico del suelo (COS) es una pequeña parte del ciclo global del carbono, el cual implica el ciclo del carbono a través del suelo, la vegetación, el océano y la atmósfera. Se estima que la reserva de COS almacena 1 500 Petagramos de carbono (PgC) en el primer metro de suelo, lo cual supone más carbono que el contenido en la atmósfera (aproximadamente 800 PgC) y la vegetación terrestre (500 PgC) combinados (FAO y GTIS, 2015). Este extraordinario reservorio de COS no es estático, sino que está constantemente circulando entre las diferentes reservas mundiales de carbono en formas moleculares diversas (Kane, 2015).

Siendo el CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) y CH<sub>4</sub> (metano) los principales gases atmosféricos basados en carbono, organismos autótrofos, y microbios foto- y quimio autótrofos sintetizan el CO<sub>2</sub> atmosférico en material orgánico. El material orgánico muerto principalmente en forma de residuos vegetales y exudados es incorporado al suelo por la fauna del mismo, lo que conlleva la entrada de carbono en el suelo a través de la transformación del material orgánico por microorganismos heterótrofos. Este proceso de transformación de materiales orgánicos da como resultado una mezcla biogeoquímica de residuos vegetales y productos de descomposición microbiana en varias etapas de descomposición que pueden asociarse con minerales del suelo y ocluirse dentro de agregados, permitiendo la persistencia del COS en el suelo durante décadas, siglos o incluso milenios.

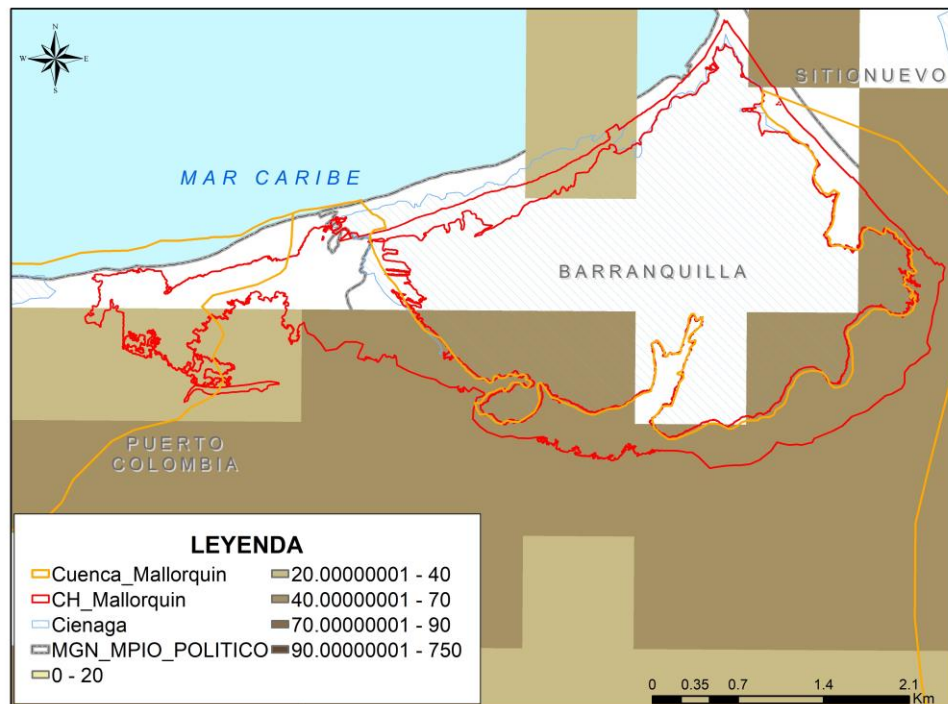
La cuantificación de los flujos globales de carbono es necesaria para aclarar, entre otros aspectos, si los ecosistemas terrestres globales fijan más CO<sub>2</sub> atmosférico a través de la fotosíntesis que el que emiten a la atmósfera a través de la respiración. Para realizar el monitoreo la FAO mediante un esfuerzo a nivel mundial ha construido el mapa mundial de carbono orgánico del suelo (GSOCmap) versión 1.5 de junio del 2019, el cual estima las existencias de COS entre los 0-30 cm de profundidad del suelo, los valores de COS se expresan en toneladas por hectárea

Mantener la reserva de COS en equilibrio o incrementar el contenido de COS hacia el nivel óptimo para el entorno local puede contribuir a lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Esto puede lograrse explotando todo el potencial de los servicios ecosistémicos de los suelos para permitir no sólo el apoyo, el mantenimiento o la mejora de la fertilidad y la productividad del suelo necesarios para lograr los ODS 2 "Hambre Cero" y ODS 3 "Salud y Bienestar", sino también para almacenar y suministrar más agua

limpia (ODS 3 y ODS 6 “Agua limpia y saneamiento”, conservar la biodiversidad ODS 15 “Vida de ecosistemas terrestres” y aumentar la resiliencia de los ecosistemas ante un clima cambiante ODS 13 “Acción por el clima”).

De acuerdo al mapa mundial de carbono orgánico del suelo, en humedal Ciénaga de Mallorca se estiman existencias de 49 t/Ha de COS en promedio. Ver Figura 4.10.

**Figura 4.10. Mapa Carbono Orgánico del Suelos Humedal Ciénaga Mallorca**



Fuente: Mapa Mundial de Carbono Orgánico del Suelo (GSOCmap) versión 1.5 2019. modificado El Consorcio 2021.

Usando los resultados de física y química de suelos producto del monitoreo realizado en campo, se procedió a cálculo de COS para las 8 muestras, usando la Ecuación:

$$COS = CO * DA * E * \left(1 - \left(\frac{FG}{100}\right)\right)$$

COS: Almacenamiento t/ha

CO: Contenido de carbono orgánico de suelo (%)

DA: Densidad aparente gr/cm<sup>3</sup>

E: Espesor (30 cm)

FG: Fragmentos Gruesos del perfil (%) (0%)

Tabla 4.9. Resultados cálculo de COS

Muestra	CO %	Dap gr/cm <sup>3</sup>	COS t/Ha
CM1	0,25	1,50	11,3
CM2	0,45	1,60	21,5
CM3	1,43	1,15	49,4
CM4	1,06	1,02	32,5
CM5	1,44	0,08	3,3
CM6	1,46	0,87	38,0
CM7	1,29	0,89	34,5
CM8	0,91	0,96	26,0

Fuente: El Consorcio, 2021

Como resultado se obtuvo que las existencias de carbono orgánico en promedio son 27 t/Ha, con valores máximos de 49,4 t/Ha y mínimos de 3 t/Ha, los valores más altos de COS están asociados con la presencia de cobertura de manglar que se encuentra cubriendo el suelo y los valores más bajos se relacionan con los suelos que están siendo usados en actividades ganaderas y de texturas gruesas.

La discrepancia en los valores de COS del GSOC map versus los resultados del muestreo en campo muestran que el potencial de secuestro de COS ha sido afectado por los impactos antropogénicos en el suelos como la ganadería, eliminación de la cobertura de manglar, A pesar de los resultados expuestos, se resalta el potencial de secuestro de COS por parte de los suelos del humedal asociados con la cobertura de manglar, convirtiéndose en componente estratégico de manejo ambiental para la mitigación y adaptación al cambio climático.

Como resultado de la evaluación de los suelos, se recomienda el fortalecimiento del monitorio del COS y las propiedades físicas y químicas como línea base de monitoreo del ecosistema en los términos de salud calidad y servicios ecosistémicos.

#### 4.1.4.2.4. Contaminación en la ciénaga de Mallorca

La Ciénaga presenta un claro problema de contaminación debido a varios factores: en primer lugar, a los asentamientos humanos en sus orillas tales como el corregimiento La Playa y El Barrio Amarillo, que no cuentan con sistema de alcantarillado y/o manejo de aguas residuales domésticas. En segundo lugar, los aportes de agua dulce que llegan a la ciénaga traen consigo una alta carga sedimentaria proveniente de la actividad industrial de la ciudad. Y, en tercer lugar, los lixiviados del antiguo botadero de basuras de Barranquilla en zonas aledañas a la laguna costera.



Los reportes de la comunidad y los estudios de entidades como la CRA e INVEMAR, permiten priorizar la tala de Mangles como uno de los principales tensores del territorio, especialmente en el costado noroccidental de la ciénaga, sector del corregimiento La Playa. Esta actividad es desarrollada para la provisión de combustible de uso doméstico y adecuación de tierras para su posterior ocupación. A su vez, existen reportes de quemas de mangles, generadas por actividades turísticas y de recreación.

**Figura 4.11. Tala de Mangles**



Fuente: Fundación guardaguas de ecosistemas marinos y costeros, s.f.

Por otro lado, la dinámica de ocupación de la ciénaga en las últimas dos décadas, ha evidenciado un crecimiento acelerado de las áreas de invasión (viviendas informales) sobre la ronda hídrica. Lo anterior, ha desencadenado diversos conflictos y dicotomías entre el accionar de las entidades y el derecho de las poblaciones allí asentadas, que según (Caracol, 2019) suman más de 300 familias. La DIMAR afirma que para el año 2015 se habían perdido más de 122 mil metros cuadrados por: “construcciones, establecimientos comerciales, canales de desagüe a la Ciénaga, senderos de madera, parqueaderos de vehículos, almacenamiento de arena patios de almacenamiento y hasta cementerios de maquinaria pesada y vehículos”. (DIMAR, 2015); por tanto, el área ha sido sujeta a desalojos y manifestaciones de inconformidad por las familias asentadas, quienes demandan apoyo del estado, dado que su nivel de vulnerabilidad, las ha obligado a alojar sus viviendas en la zona.

**Figura 4.12. Ocupación de la ronda hídrica por asentamientos**



Fuente: Fundación guardaguas de ecosistemas marinos y costeros, s.f.

Es importante resaltar que el déficit en la cobertura de servicios públicos domiciliarios y el incremento de los asentamientos informales, genera presiones en el ecosistema derivados de la disposición de residuos sólidos y vertimientos de aguas residuales. El INVEMAR en el documento Calidad ambiental de los manglares de la ciénaga Mallorca, departamento del Atlántico, hace referencia a la presencia de material plástico como botellas y bolsas, icopor, montículos de vidrio, restos de electrodomésticos y escombros en los sectores del Corregimiento La Playa, costado sur del barrio Las Flores, vía Puerto Mocho y en los predios privados que comunican las Flores con el Corregimiento La Playa.

**Figura 4.13. Contaminación por residuos sólidos**



Fuente: Fundación guardaguas de ecosistemas marinos y costeros, s.f.

Las principales descargas de aguas residuales a la Ciénaga de Mallorca provienen de la estación de bombeo ubicada en la vía que comunica el corregimiento La Playa con el barrio Las Flores, las viviendas palafíticas e informales y el flujo de agua del Arroyo León que trae consigo los vertimientos de la EDAR El Pueblo. Estos vertimientos aportan componentes con un alto contenido de nitrógeno, carga orgánica y microorganismos de origen fecal, lo cual deteriora la calidad del agua de la ciénaga y reduce la supervivencia de la hidrobiota endémica de la zona.

Se precisa que, aunque el relleno sanitario El Henequen fue clausurado en el año 2009, persiste la contaminación del sistema estuarino, a causa de los lixiviados generados. En el Auto 43 de 2012 emitido por la CRA, se menciona la existencia de varios puntos del talud por donde pasa la línea del dren, los cuales se rebosan y permiten que los lixiviados corran libremente por la vía, pasando al lote contiguo al relleno.

A esta situación se aúna la disposición ilegal de residuos sólidos que se viene presentando desde hace cuatro años por parte de terceros (Zona Cero, 2019) en la zona donde funcionaba el relleno sanitario, ocasionando presiones sanitarias y ambientales a las comunidades aledañas.

**Figura 4.14. Disposición ilegal de residuos sólidos y escombros**



Fuente: El Herald, 2020.

La calidad de agua de los barrios Las Flores, Poste Negro, y el corregimiento de La Playa, sobrepasa los valores permitidos por la Resolución 503 del 2018, normativa que establece los objetivos de calidad a corto, mediano y largo plazo para la Ciénaga de Mallorca. Los parámetros que presentaron valores fuera del límite de la norma fueron:

oxígeno disuelto, sólidos suspendidos totales, demanda biológica de oxígeno, ortofosfatos, coliformes totales y plomo.

La calidad del agua en el barrio de Poste Negro es regular, de acuerdo a los resultados del monitoreo, se puede concluir que tiene un ambiente hipóxico (oxígeno disuelto alrededor de 4 mg/L), en marzo reportó una transparencia de 0,15 m y un valor para sólidos suspendidos de 272 mg/L, el cual no cumple con la norma vigente (110 mg/L); en el mes de abril los parámetros que no cumplieron fueron la DBO<sub>5</sub> con un valor de 7,9 mgO<sub>2</sub>/L, y los Ortofosfatos con 1,8 mgPO<sub>4</sub>/L. La concentración del Plomo en el mes de abril fue de 0,85 mg/L, siendo mayor que la concentración del punto de muestreo del Centro (0,84 mg/L), aunque no pasa el límite establecido por la norma, el cual es de 1,0 mg/L.

El barrio de Las Flores resultó ser el punto con mayor contaminación por Coliformes Totales, con un valor de 200 NMP/100ml en marzo, de acuerdo a la norma está en el límite permitido, este comportamiento se le atribuye a que no existe algún tipo de tratamiento al agua residual doméstica generada por los asentamientos establecidos recientemente. La calidad del agua en este punto presentó una transparencia en marzo de 0,12 m, concuerda con el comportamiento obtenido de coliformes, y en abril aumento a 0,27 m. En esta parte del manglar el agua es sobresaturada (OD de 30 mg/L) y con un nivel trófico eutrófico (0,6 - 0,8 mgP/L de concentración de fósforo). El valor de concentración del metal Plomo en el mes de abril fue de 0,81 mg/L, un valor inferior a la concentración del punto de muestreo del Centro (0,84 mg/L).

En el corregimiento La playa el recurso hídrico presenta un ambiente sobresaturado en oxígeno, con una alta concentración de sólidos suspendidos totales (232 mg/L en marzo) y DBO<sub>5</sub> de 9,3 mgO<sub>2</sub>/L, valor registrado en la segunda campaña. Registra valores de concentración de fósforo mayores respecto al centro de la ciénaga (0,28 mgP/L), se obtuvo para marzo 0,45 mgP/L, indicando que hay eutrofización en esta área. El valor de concentración del metal Plomo en el mes de abril fue de 0,75 mg/L, un valor inferior al límite que establece la resolución (1,0 mg/L) y de igual manera que la concentración del punto de muestreo del Centro (0,84 mg/L).

De manera general se puede concluir, con lo obtenido en los muestreos, que gran parte del humedal presenta estado eutrófico, debido a los aportes que recibe de materia orgánica, minerales y sustancias químicas, causando en la ciénaga ambientes hipóxicos y sobresaturados, causando la desaparición de especies acuáticas a largo plazo; adicionalmente incrementa la concentración del nutriente fósforo, provocando el crecimiento de algas de manera más acelerada, las cuales invaden el espejo del cuerpo

de agua, modificando el entorno de la fauna acuática, lo cual conlleva a que los peces se desplacen a otras áreas.

#### **4.1.5. Presiones sobre el humedal y ecorregión**

La ciénaga de Mallorca formaba parte del delta externo del río Magdalena, sin embargo, la construcción de los Tajamares de Bocas de Ceniza (1924-1936), redujo el ingreso de agua dulce, generando un cambio en la configuración del sistema deltaico, hasta convertirse en un complejo estuario conformado por la Ciénaga de Mallorca, La Laya, Grande y San Nicolás.

Desde la construcción de los Tajamares de Bocas de Ceniza, la ciénaga se encuentra en un proceso erosivo severo, dada la dinámica entre el río Magdalena y el mar Caribe, provocando retrocesos en la línea de costa al occidente del Tajamar. Molina et. al, (2001), menciona que los cambios morfológicos costeros suman hasta 600m en el intervalo de 1986-1996, con una tasa de erosión de 60m/año.

El sector económico se compone de diversas actividades que proporcionan beneficios a la población que habita alrededor del humedal, aunque estos mismos generan una presión sobre el medio, considerados como impactos negativos, que afectan el ambiente de la ciénaga y algunos aspectos sociales.

La principal actividad económica que aporta en gran medida al sustento de la población es la agropecuaria, debido a que la ciénaga presta un servicio ecosistémico que favorece la diversidad de especies acuáticas, facilitando el desarrollo de la pesca en la ciénaga. Actualmente se tiene conocimiento sobre la pesca ilegal, generando como consecuencia la disminución de población de las especies.

**Figura 4.15. Afectación de la fauna acuática en la Ciénaga de Mallorca**



Fuente: ADN Barranquilla, 2012

Además de la pesca, otra actividad agropecuaria que se realiza en la zona son cultivos de pancoger, por lo cual la comunidad informa que la frontera se está expandiendo sin control, causando la disminución de la vegetación nativa (mangle), además el uso indiscriminado de pesticidas afecta la fauna de la cuenca y altera la calidad del agua del humedal. La ganadería extensiva e intensiva es otro factor que causa afectación al medio ambiente, como la compactación del suelo y el cambio de cobertura vegetal.

La Corporación Autónoma Regional del Atlántico - CRA indica que se realiza explotación de materiales como arcillas, gravas, calizas y arenas, por parte de la industria cementera en el municipio de Puerto Colombia. Las afectaciones principales por el desarrollo de esta actividad son: pérdida de la cobertura vegetal, pérdida de hábitat de la fauna, remoción de masa, emisiones de material particulado y gases a la atmósfera.

El aprovechamiento no controlado de productos forestales que tiene como objetivo el comercio de la madera y la expansión de la zona urbana destinada al comercio y viviendas, favoreciendo el incremento de las especies de mangle en la ciénaga, la erosión en el suelo, la contaminación por vertimientos de aguas domésticas e industriales, el incremento de los residuos sólidos y la captación ilegal de agua.

**Figura 4.16. Deforestación y contaminación en la ciénaga de Mallorca**



Fuente: Semana Rural, 2018

Respecto al sector industrial sobre la ciénaga, se ubican las empresas Metalweld S.A.S., Tecnobandas Colombia, Planta Glend Electrical S.A.S., Seimar S.A.S., Tecnoglas S.A.S., Ingetrec S.A.S., entre otras, por el tipo de actividad que realizan generan los siguientes impactos: emisión de material particulado, vertimiento de aguas residuales domésticas e industriales, cambio de la cobertura, afectación a la fauna.

Las empresas que prestan servicios a la comunidad asentada en la ciénaga son: Electricaribe S.A., AAA S.A. E.S.P. (alcantarillado, disposición de residuos sólidos y acueducto), Gases del Caribe S.A. La cobertura respecto al servicio de acueducto presenta un déficit entre un 5 y 10% en el sector Las Flores y de un 10 y 20% en el corregimiento La Playa (Cepeda, 2011), el servicio de la recolecta de basuras nunca se cubren la totalidad debido a la expansión urbana ilegal, en donde se ha evidenciado la contaminación por residuos sólidos domésticos.

El Plan de desarrollo 2020 - 2023 "soy Barranquilla" estipuló la creación del ECOPARQUE como uno de los retos de "soy biodiversidad", como estrategia para impulsar el turismo y la recuperación ambiental de la ciénaga. El proyecto comprende la construcción de senderos palafíticos, una zona de 500 m<sup>2</sup> para practicar deportes náuticos, una torre para hacer avistamiento de aves, y una vía para que el tren circule por el tamar occidental. El proyecto tendrá un impacto sobre aproximadamente 20.000 habitantes ubicados en el barrio Las Flores y el corregimiento La Playa.

**Figura 4.17. Proyectos de la biodiversidad sobre la Ciénaga de Mallorca**



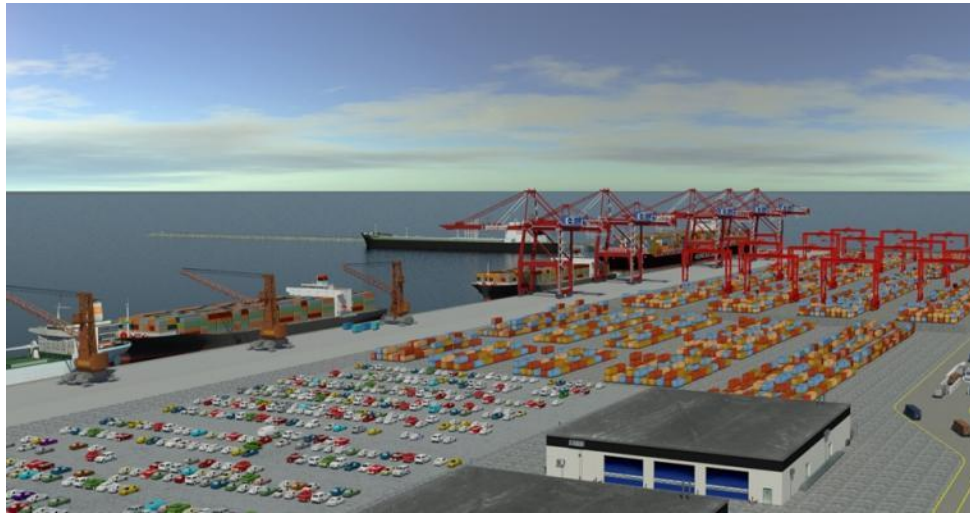
Fuente: El Heraldo, 2020

El plan de Biodiversidad incluye proyectos como la construcción del megavivero de mangles rojo en el corregimiento La Playa con la meta de sembrar 180 millones de árboles al 2022, recuperación de la playa en Puerto Mocho, la renovación urbana del barrio Las Flores y en el corregimiento de La Playa, mejorando la prestación de servicios básicos a la comunidad. Ver Figura 4.17.

Otro megaproyecto que se realizará en la ciudad, es la construcción del SUPERPUERTO o puerto de aguas profundas, con el objetivo de eliminar los problemas de navegabilidad que se presentan actualmente, tendrá tres veces más de capacidad de almacenamiento respecto al puerto actual, y se convertirá en un puerto fluvial y marítimo. El superpuerto se construirá sobre el Tajamar Occidental, lo cual implica que los impactos sobre la ciénaga serán por el incremento erosivo, aumento en las concentraciones de contaminantes como metales y sólidos disueltos, modificación del área y la afectación sobre la diversidad acuática.

**Figura 4.18. Proyecto del Superpuerto o puerto de aguas profundas**





Fuente: El Heraldo,

## **4.2. Confrontaciones y conflictos**

Desde el análisis socioeconómico y poblacional de los actores que viven trabajan e interactúan directa o indirectamente con la Ciénaga de Mallorca y los manglares de la zona costera del Atlántico, encontramos comunidades muy organizadas y con mucho conocimiento de la historia y evolución de los ecosistemas. Mallorca cuenta con aproximadamente 14 asociaciones debidamente legalizadas y en actividad permanente; además sus asociados están en continua capacitación, constituyéndose este punto en una fortaleza para el sector.

Desde el ámbito institucional, se proyecta como una zona de inversión, con iniciativas como el Ecoparque y algunos conjuntos habitacionales y comerciales. Desde la academia, son innumerables los estudios y trabajos que se han adelantado en Mallorca y pese a esto, se desconocen muchos de ellos o no se articulan los resultados de dichos estudios para la formulación de propuestas o de otros documentos complementarios.

- Actividad pesquera

En la ronda de los manglares de la zona costera, se identifican aproximadamente más de 30 asociaciones de pescadores, y grupos ambientales que propenden por la salvaguarda del ecosistema, siendo este su principal fuente de sustento económico.

(Lozano, 2017) hace un análisis detallado de la actividad pesquera en el sector de las Flores perteneciente al área de influencia del humedal de Mallorca, evaluando los sistemas socioecológicos asociados a la actividad tradicional de la pesca y los elementos

que la condicionan, a través de este análisis concluye la importancia de las acciones de ordenamiento en este sector y en específico de la actividad pesquera.

Se evidencia una alta dependencia tanto directa como indirecta de la actividad pesquera, los pescadores, los dueños de embarcaciones, los intermediarios, administradores de pescaderías, administradores de restaurantes, residentes locales y turistas, los cuales desde diferentes niveles se convierten en usuarios de los servicios ecológicos que ofrecen las fuentes hidrobiológicas presentes en el área. (Lozano, 2017).

En el relacionamiento directo con los actores, el común denominador fue la discusión sobre la problemática que ocurre en los ecosistemas costeros de la zona de Mallorca y especialmente en los manglares del Atlántico, debido a situaciones como la presión de actores económicos externos y las prácticas que desde las comunidades afectan negativamente este ecosistema.

La preocupación generalizada de las comunidades apunta hacia el deterioro de los manglares, la privatización de las playas, la intensificación de la explotación de los ecosistemas en general y sobre todo el deterioro de la calidad de vida de las comunidades del litoral.

#### **4.2.1. Caracterización social y económica de actores estratégicos en la Ciénaga de Mallorca**

El proceso para la caracterización de los actores estratégicos de la Ciénaga de Mallorca, partió de un reconocimiento inicial a través del rastreo de información secundaria (trabajo de escritorio) sobre los sectores y actores con incidencia en el aprovechamiento y uso de los bienes y servicios ambientales de la Ciénaga. Posteriormente, se procedió al contacto, cotejo de la información recopilada y enriquecimiento de la base de datos mediante la referencia de otros contactos.

Es importante acotar, que las entrevistas presenciales se enfocaron en los actores productivos (sector pesquero) y juntas de acción comunal, dado que gran parte de ellos no contaban con la facilidad de acceder a conexión de internet; empero, se garantizó el cumplimiento de las medidas de bioseguridad propias de la actual pandemia por COVID19. Los acercamientos con actores mediante plataformas virtuales (MEET, ZOOM) recogieron en especial sectores institucionales, académico, ONG ambiental y algunos de orden productivo regional. A continuación, se detallan los instrumentos empleados para el reconocimiento socioeconómico y cultural, acorde con los lineamientos de la directriz normativa (Resolución 96 del 2006 del MADS).

**Figura 4.19. Reunión con Asociaciones de pescadores del sector de la Playa**



Fuente: El Consorcio, 2021

**Figura 4.20. Caracterización sector de Puerto Mocho – Las Flores**



Fuente: El Consorcio, 2021

**Figura 4.21. Caracterización presidente de J.A.C. barrio Las Flores**



Fuente: El Consorcio, 2021

Considerando la información que se requiere indagar para la construcción de la caracterización socioeconómica y cultural de los actores asociados a la ciénaga, se procedió a adoptar el modelo de formulario 5, contenido en la Resolución 196/2006, el cual debía ser diligenciado durante el desarrollo de las entrevistas presenciales, telefónicas y virtuales.

El instrumento permitió identificar la cultura asociativa de los actores, dinámica de migración en el sector (antigüedad en la zona de análisis) actividades y relacionamiento directo o indirecto con la ciénaga, potencialidades y conflictos identificados en el ecosistema, antecedentes de otros ejercicios o estudios en el área y los principales factores que están afectando la calidad y oferta de los servicios de la ciénaga. La información recolectada, ha sido digitalizada en matriz para la facilidad de consulta.

Figura 4.22. Modelo de matriz

**ELABORAR EL PLAN DE MANEJO DE LA CIÉNAGA DE MALLORQUÍN Y LA ACTUALIZACIÓN DE LOS ESTUDIOS PARA EL MANEJO INTEGRADO EN EL PLAN DE ACCIÓN INSTITUCIONAL**  
Formulario 5. Caracterización socioeconómica

Información General		Presión humana															
Código de actor	Municipio	Barrio	Lugar de procedencia de la familia	Motivo por el que se desplazó a la zona	¿Hace cuánto reside en este lugar?	¿Pertenece a alguna asociación productiva y/o Comunitaria			Cobertura de servicios públicos (Marque con una X si hay cobertura)				Observaciones				
						SI/NO	¿Cuál?	¿Hace cuánto tiempo está vinculado a la organización?	Objeto de la Organización	Acueducto	Alcantarillado	Electricidad		Disposición de residuos	Gas natural	Teléfono / Internet	
#####	Barranquilla	La Playa	Barranquilla	Trabajo	48 años	SI	Asociación de pescadores de la Ciénaga de Mallorca - ASOPECOMA	42	8 Años	Contribuir con el bienestar de los pescadores	X		X				
#####	Barranquilla	Las Flores	Puerto Colombia	Trabajo	58 años	SI	Cooperativo de pescadores del distrito de Barranquilla - COOPEZ	30	18 años	Mejorar la calidad de vida de los pescadores cooperados.	X	X	X	X	X	X	
#####	Barranquilla	La Playa	Barranquilla	Trabajo	56 años	SI	Asociación de pescadores de la Ciénaga de Mallorca - ASOPEMAR	36	15 años	Velar por el bienestar de los asociados y el medio ambiente	X	X	X	X	X	X	
#####	Barranquilla	La Playa	Barranquilla	Trabajo	62 años	SI	Asociación Agropecuaria y pesquera de Eduardo Santos - ASOAGROPEZ	56	23 años	Protección del medio ambiente y el bienestar comunitario	X	X	X	X	X	X	
#####	Barranquilla	La Playa	Barranquilla	Trabajo	35 años	SI	JUNTA DE ACCION COMUNAL BARRIO LAS FLORES	18	4.5 años	Organización cívica y comunitaria	X	X	X	X	X	X	un 10% del barrio no tiene servicios públicos y otros se conectan de manera ilegal
#####	Barranquilla	La Playa	Barranquilla	Trabajo	54 años	SI	Asociación de pescadores de la playa - ASOPLAYA	80	20 años	Protección del medio ambiente y bienestar de los pescadores	X	X	X	X	X	X	
#####	Barranquilla	Las Flores	San Marcos, Sucre	Trabajo	20 años	SI	FUNDACION AMAR AL PROYUNO	6	3 años	Trabajo comunitario con población indígena de la zona							No hay servicios públicos donde trabajamos
#####	Barranquilla	Las Flores	Barranquilla	Trabajo	57 años	SI	CORPORACIÓN	120	2 años	Mejora del medio ambiente	X	X	X				La mayoría de los asociados no

Fuente: El Consorcio, 2021

Como resultado del proceso inicial de caracterización, se realizó la retroalimentación constante de la base de datos de actores, que, para el cierre del presente informe, evidencia un promedio de 150 actores del sector institucional, académico, comunal, económico, ambiental entre otros que favorecieron contar con información precisa para efectos de los procesos de convocatoria a talleres de trabajo. Cabe anotar que esta base de datos es dinámica, se depura, actualiza y alimenta de manera paralela en el tiempo de ejecución del proyecto.

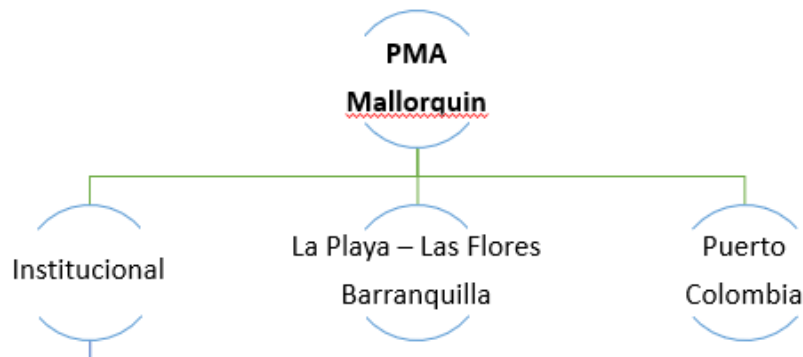
Los resultados del proceso de caracterización inicial, se encuentra adjuntos en la matriz anexa al presente informe.

#### 4.2.2. Aportes de actores – Mesas de trabajo

Dentro de la planeación del proyecto del Plan de Manejo de la Ciénaga de Mallorca, se estableció una estructura participativa, la cual se construyó con base en el análisis espacial y de características afines de los actores relacionados con la Ciénaga en el sector de La Playa y Las Flores, así como en el municipio de Puerto Colombia. Estas mesas tendrían por objetivo socializar los alcances del proyecto, la metodología de trabajo del estudio, fases y tiempos de ejecución, así como el aporte de los actores en la identificación de las actividades que desarrollan en el área del ecosistema, potencialidades del cuerpo de agua y las presiones o afectaciones perciben sobre el mismo.

Teniendo en cuenta la actual contingencia (COVID19), se realizó una revisión preliminar de los requerimientos de las autoridades distritales, municipales y departamentales en cuanto a los aforos y medidas de bioseguridad a ser adoptadas, con el fin de garantizar el desenvolvimiento seguro del espacio y de sus asistentes. Aunado a lo anterior, se identificaron los actores que requirieron asistir de manera virtual por condiciones de bioseguridad y/o desplazamiento, así como aquellos que por limitación en el servicio de conectividad sólo podían asistir de manera presencial al espacio. En consecuencia, se organizó la siguiente estructura participativa:

**Figura 4.23. Estructura participativa**



Fuente: El Consorcio, 2021

**Tabla 4.10. Actores convocados por mesa**

Mesa	Área cobijada	Medio	Tipo de actor convocado
Institucional	Barranquilla y Puerto Colombia	Virtual	Alcaldía distrital de Barranquilla, Alcaldía municipal de Puerto Colombia, Autoridades ambientales locales, empresas prestadoras de servicio AAA, DIMAR, AUNAP, INVEMAR, Concejos, Procuraduría Ambiental, Policía ambiental, Academia superior, Instituciones educativas.
La Playa - Las Flores	Barranquilla	Presencial	Alcaldías municipales, Asociaciones de pescadores, ONG's ambientales, JAC, propietarios de restaurantes y estaderos del sector, Asociaciones turísticas, Policía Nacional, centros de salud, instituciones educativas.
Puerto Colombia	Puerto Colombia	Presencial	Alcaldías municipales, Asociaciones de pescadores, ONG's ambientales, JAC, propietarios de restaurantes y estaderos del sector, Asociaciones turísticas, Policía Nacional, centros de salud, instituciones educativas.

Fuente: El Consorcio, 2021

ANDI como actor estratégico en el sector productivo, solicitó un espacio diferencial en el cual se permitiera convocar a sus asociados para el conocimiento del proceso y de sus alcances; es así como se acuerda con el equipo profesional el desarrollo del evento mediante plataforma virtual MEET. Adicionalmente aquellos actores que por una u otra limitación no pudieron desplazarse a los talleres presenciales, solicitaron un último espacio virtual para conocer de primera mano el proyecto y las implicaciones sobre sus actividades, el equipo accedió a este último encuentro en donde se extendió la invitación a los diferentes sectores.

#### 4.2.2.1. *Proceso de convocatoria*

Teniendo en cuenta la base de datos, el equipo de trabajo procedió a analizar los medios de comunicación más efectivos para el proceso de convocatoria a cada una de las mesas de trabajo. Cabe aclarar que, aunque muchos de ellos cuentan con correos electrónicos, la conectividad es una limitante en la zona rural, especialmente para el grupo de pescadores. Así las cosas y como previamente, al momento de caracterizarlos, se preguntó si contaban con mensajería de WhatsApp y correo, se establecieron los siguientes mecanismos de notificación:

Figura 4.24. Mecanismos de notificación



Fuente: El Consorcio, 2021

Los espacios de trabajo y sus complementarios se relaciona a continuación:

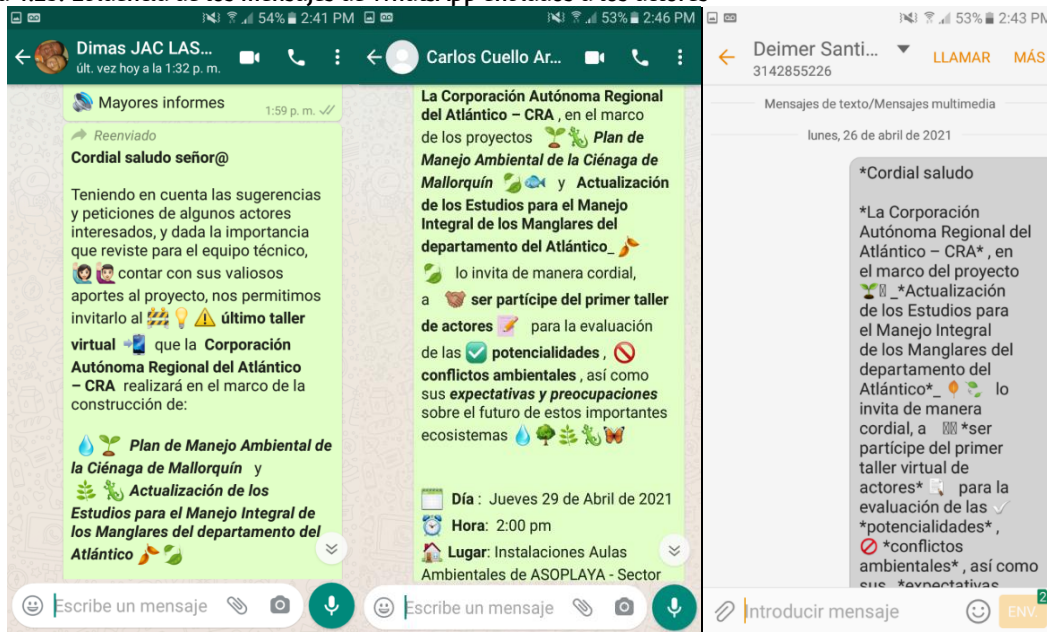
Tabla 4.11. Espacios de participación

Mesa	Día	Hora	Lugar /Link
Institucional	Abril 26/2021	10:00 a.m.	<a href="https://meet.google.com/cxa-ftpp-hoz">meet.google.com/cxa-ftpp-hoz</a>
La Playa - Las Flores	Abril 29/2021	2:00 p.m.	Aulas Ambientales - ASOPLAYA
Asociación Nacional de Industriales - ANDI	Abril 30/2021	8:30 a.m.	<a href="https://meet.google.com/kqv-xqzq-fby">meet.google.com/kqv-xqzq-fby</a>
Puerto Colombia	Mayo 3/2021	9:00 a.m.	Restaurante Delicias del Mar
Todos los sectores	Mayo 10/2021	9:30: a.m.	<a href="https://meet.google.com/iqw-zrbd-yhh">https://meet.google.com/iqw-zrbd-yhh</a>

Fuente: El Consorcio, 2021

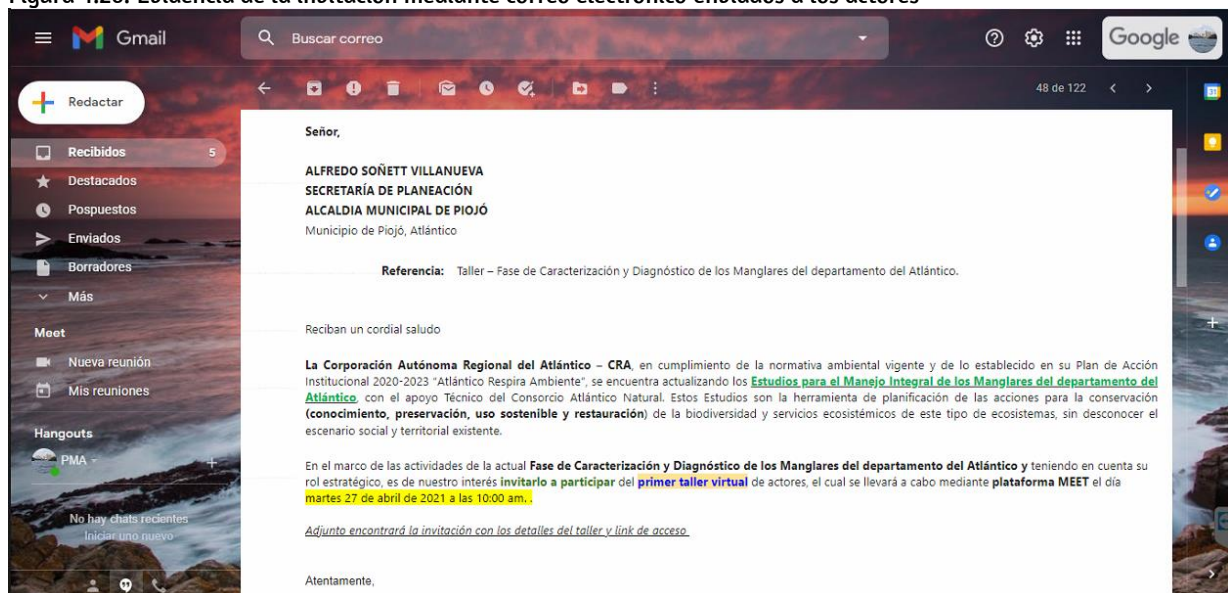
Se buscó que los espacios destinados para los talleres presenciales, facilitaran el distanciamiento de los asistentes, contaran con ventilación, además de ser lugares de fácil acceso y reconocimiento por parte de los actores.

Figura 4.25. Evidencia de los mensajes de WhatsApp enviados a los actores



Fuente: El Consorcio, 2021

Figura 4.26. Evidencia de la invitación mediante correo electrónico enviados a los actores



Fuente: El Consorcio, 2021



#### 4.2.2.2. Metodología para las Mesas de trabajo

##### 4.2.2.2.1. Plataforma virtual

La estructura y desarrollo de los espacios de participación virtuales contempló tres (3) momentos a saber:

Tabla 4.12. Espacios de participación

Momento	Descripción
Contexto	Se abordaron los objetivos, alcance, aspectos normativos y estructura del plan de manejo; así como, los antecedentes y tensores ambientales identificados.
Avances	Se expusieron las actividades que se han ejecutado en el marco del proceso de formulación del plan.
Retroalimentación	Se compilaron las contribuciones de los asistentes.

Fuente: El Consorcio, 2021

Cabe anotar que, la recopilación de los aportes de los asistentes, se efectuó con apoyo de la herramienta Jamboard de Google, la cual favorece la interacción entre los asistentes al espacio de trabajo de manera simultánea y en tiempo real. Allí se proyectó una imagen satelital del área de estudio, con el objeto de precisar la localización de las actividades, potencialidades y limitantes de la ciénaga de Mallorca. Cada contribución fue plasmada en la pizarra (Jamboard) a través de un post it, acorde con el siguiente código de colores:

- **Amarillo:** Actividades desarrolladas en el humedal
- **Verde:** Potencialidades
- **Rosa:** Limitantes y/o conflictos identificados

Figura 4.27. Evidencia de ejercicio de aportes



Fuente: El Consorcio, 2021

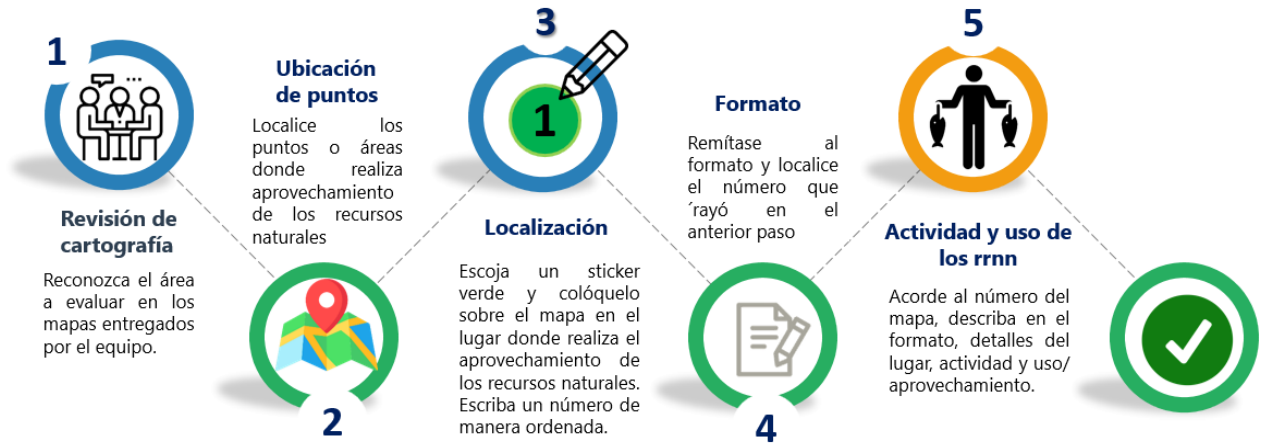
Esto favoreció la consignación directa, transparente y en tiempo real de los aportes de los actores, garantizando la legitimidad del proceso participativo. Para concluir el ejercicio, se reorganizaron los aportes de los actores en una matriz de doble entrada que da cuenta de los factores internos y externos de perturbación ambiental del humedal; los cuales fueron complementados y robustecidos por los asistentes al taller.

#### 4.2.2.2.2. Talleres presenciales

En cuanto a la metodología empleada para el desarrollo de los talleres o mesas de trabajo presenciales, podemos indicar que la sesión estaba dividida en varios momentos así:

- ❖ Una vez se presenta el equipo profesional a los asistentes, se procedió a proyectar una presentación mediante apoyo de herramienta audiovisual, a través de la cual se presentaron los objetivos, contextualización geográfica del área objeto de estudio, marco normativo y ruta de trabajo del proyecto, además de generalidades del proyecto, funciones de la planificación, estructura del plan de manejo, retroalimentación de los instrumentos adoptados en la Ciénaga en línea de tiempo, así como de los principales tenses ambientales identificados en ella.
- ❖ Finalizada la ponencia, se procedió a solicitar a los asistentes, conformar grupos de trabajo con el objeto de poner en marcha el ejercicio de aportes al producto. Para ello y con la ayuda de un mapa del área de estudio, se analizaron las potencialidades y limitantes del ecosistema, precisando su ubicación y detallando la actividad. Esta información se consignó en formato y fue acompañada de forma permanente por parte del equipo profesional. A continuación, se detalla el paso a paso del ejercicio:

Figura 4.28. Diagrama de trabajo en taller



Fuente: El Consorcio, 2021

Con un punto rojo, se señalaron los conflictos y/o presiones de los cuales era objeto el ecosistema, tratando de detallar los lugares, tiempos y actividades detonantes del detrimento y desequilibrio del ecosistema; ejercicio similar con las potencialidades que se identificaron con puntos de color verde.

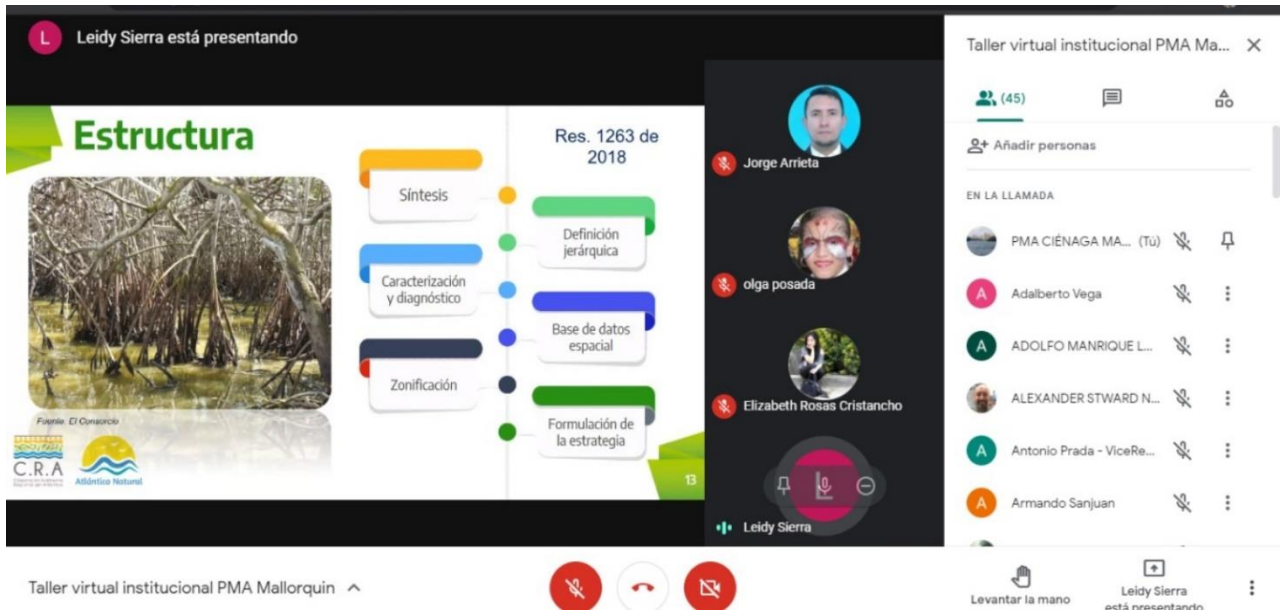
#### 4.2.2.2.3. Resultados

Como resultado del proceso de convocatoria virtual y presencial, se contó con una asistencia promedio de 112 actores, algunos actores debido a las restricciones de aforo, pico y cédula, así como restricciones de movilidad intermunicipal y toques de queda, sugieren mantener dentro de la estructura participativa, la opción de los talleres virtuales.

#### *Mesa de trabajo institucional*

La mesa de trabajo desarrollada el día 26 de abril de 2021, contó con una enriquecedora asistencia de aproximadamente 50 actores del sector institucional de orden local y departamental, así como del sector académico y de la sociedad civil.

Figura 4.29. Evidencia Mesa de trabajo Institucional PMA Mallorca



Fuente: El Consorcio, 2021

Tabla 4.13. Potencialidades y Problemáticas

Potencialidades	Problemáticas
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oferta de biodiversidad y servicios ecosistémicos.</li> <li>- Restauración del manglar. Siembra de 22.000 plántulas. Objetivo: Más de 40.000.</li> <li>- Manglar - Captura de CO<sub>2</sub></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambio en el espejo del agua por erosión</li> <li>- Deforestación en la zona de La Barra, Puerto Mocho. Uso de Madera (Mangle). Vía desde la Playa hacia Las Flores.</li> <li>- Pérdida de manglar por procesos erosivos.</li> <li>- Crecimiento urbanístico legal e ilegal</li> <li>- Déficit áreas verdes urbanas (Déficit de espacio público, mejor acceso a estas, se requiere valoración social y educación que permitan ver con otros ojos estas zonas con apoyo de las entidades)</li> <li>- Vía circunvalar de la prosperidad - afectación a la fauna, impacto vehicular sobre la fauna que crece en la ciénaga</li> <li>- En la pesca, no se está respetando la talla mínima.</li> <li>- Los esfuerzos se han realizado de manera dispersa. Se requiere articulación.</li> </ul>

Fuente: El Consorcio, 2021

**Tabla 4.14. Matriz de autores**

<b>Natural Interno</b>		<b>Antrópico Interno</b>	
-	Cambio en la línea de costa	-	Construcción de Tajamar,
-	Deforestación		Cambio de la línea de costa
		-	Pesca indiscriminada
		-	Deforestación
<b>Natural Externo</b>		<b>Antrópico Externo</b>	
	Ascenso del nivel del mar	-	Contaminación y manejo de residuos sólidos por parte de las comunidades - carga del Arroyo El León a la ciénaga.
		-	Crecimiento urbanístico legal e ilegal

Fuente: El Consorcio, 2021

### **Otros aportes y/o recomendaciones**

- Se requiere de repositorio de investigaciones sobre la ciénaga, mayor eficiencia en la búsqueda de la información.
- Capacitación ambiental para el manejo y recuperación de la ciénaga - recuperación de la zona de Puerto Mocho, se están llevando a cabo estudios por parte del distrito.
- Se requiere monitoreo de línea de costa. Oleaje y transporte de sedimentos.
- Se requiere regulación de los vertimientos - manejo de los residuos sólidos por parte de las comunidades - carga del Arroyo El León a la ciénaga.
- Se requieren estudios de caracterización para poder construir las medidas o estrategias
- Se requiere mejorar la conectividad entre los ecosistemas de Manglar y otros ecosistemas como el bosque seco.

### **Mesa de trabajo La Playa – Las Flores**

Una mesa de trabajo productiva realizada en las Aulas Ambientales de la Asociación de Pescadores de Eduardo Santos - La Playa. Partiendo de las condicionantes de aforo emitidas por las autoridades distritales y departamentales, se propendió por garantizar un espacio ventilado y que favoreciera el distanciamiento, además de convocar y precisar en el proceso, la asistencia de tan sólo a los representantes de las organizaciones, a fin de evitar aglomeraciones en el lugar donde fueron citados. Gran parte de los asistentes pertenecían a asociaciones de pescadores y miembros de JAC.

Figura 4.30. Mesa de trabajo La Playa – Las Flores



Fuente: El Consorcio, 2021

A continuación, se relacionan los principales aportes de los actores durante el desenvolvimiento del espacio:

Tabla 4.15. Aportes de los actores sobre las potencialidades – La Playa y las flores

Actividad	Lugar	Uso
<b>Pesca</b>	Toda la ciénaga	Lisa, Mojarra, Camarón, Caracol, Chivo, Raya, Jaiba. Extracción para el autoconsumo y el comercio.
<b>Turismo</b>	Sector Mocho, La Barra	Transporte del turista en la ciénaga, charlas ambientales, recorrido en la ciénaga, gastronomía.
<b>Educación ambiental</b>	Aulas ambientales	Charlas sobre importancia de la ciénaga, manglar y biodiversidad.
<b>Estudios sobre la Ciénaga</b>	Ciénaga Mallorca	Estudios de diversa índole por universidades como la Uatlántico, CUC, Unorte, Umagdalenia.
<b>Viveros de manglar</b>	Sector La Playa	Actividades de restauración de mangle y educación ambiental con apoyo de la CRA,

Actividad	Lugar	Uso
		Barranquilla Verde - reforestación de áreas de mangle.
<b>Psicicultura</b>	Sector La Playa	Con apoyo de Barranquilla verde, AUNAP y Uatlántico, siembra de Mojarra Tilapia Roja.
<b>Avistamiento de aves migratorias</b>	Zona norte de la Ciénaga	Avistamiento de aves como tanga, pelícano, garza blanca y rosada, Palo cucharo, gorrión, chorrilita, pato yuyo, ibis negra y blanca entre otras.
<b>Presencia de la barra marina</b>	Ciénaga Mallorca	Permite la conexión entre el mar y la ciénaga.
<b>Cangrejo azul</b>	Márgenes de la Ciénaga de Mallorca	Presencia de esta especie; sin embargo, se realiza captura ilegal y sin control del cangrejo azul, comprometiendo su población.
<b>Presencia de asociaciones y sus instalaciones</b>	Área de La Playa	Presencia de las asociaciones ASOPECMA, ASOPEZMARPLA, ASOPLAYA.

Fuente: El Consorcio, 2021

Tabla 4.16. Aportes de los actores sobre las problemáticas – La playa y las flores

Lugar	Problemática
<b>Ciénaga Mallorca</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesca ilícita con trasmallo y chinchorra.</li> <li>• Invasión de la ronda tanto de forma legal (empresas) como ilegal (barrios palafitos), Tala de mangle, relleno con escombros para ampliación de terrenos.</li> <li>• Matanza de pelícanos para autoconsumo y venta.</li> <li>• Descarga de vertimientos de la AAA.</li> <li>• Mejillones, generan aglomeraciones de crustáceos que se tornan invasores y se generan por los altos niveles de sedimentación (San Nicolás y El Polvorín).</li> <li>• Se han presentado épocas de alta salinización, hace 20 años se secó a tal punto que la gente explotó la sal para la venta.</li> <li>• Incumplimiento de la normatividad y ley para proteger el ecosistema.</li> <li>• Captura ilegal y sin control del cangrejo azul, comprometiendo su población.</li> </ul>
<b>Barrios palafitos de La Playa y Las Flores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relleno, deforestación y apropiación ilegal de espejo de agua y terreno en las márgenes de la ciénaga para construcciones de vivienda.</li> </ul>

Lugar	Problemática
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los barrios no cuentan con ningún servicio básico de saneamiento, por lo cual sus vertimientos van directo a la ciénaga</li> </ul>
<b>Cangrejera - Puerto Mocho</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Invasión, apropiación ilegal de terrenos (conflictos internos).</li> <li>• Tala de mangle para construcción en casas.</li> <li>• Captura sin control de cangrejo azul.</li> <li>• Inseguridad en la zona - robo a pescadores (mallas, peces)</li> <li>• Deforestación de áreas de mangle para construcción de estaderos.</li> <li>• Problemas de orden público.</li> <li>• Transporte de residuos sólidos que llegan finalmente a la ciénaga.</li> </ul>
<b>Desembocadura Arroyo León en Ciénaga</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertimientos con alta carga contaminante, malos olores, vectores y residuos de la parte alta y media de la cuenca grandes volúmenes que llegan de forma directa a la Ciénaga de Mallorca.</li> </ul>
<b>Área de Box culvert río Magdalena - Ciénaga</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia de Box culvert que permite la entrada de agua del río Magdalena a la Ciénaga, generando alta carga de sedimentación y contaminantes como metales pesados.</li> <li>• Ingreso de aguas residuales y arrastre de basura.</li> </ul>
<b>Vía - concesión costera</b>	Vertimiento de aguas fluviales con alta carga de arena desde aguas arriba hacia la ciénaga.
<b>Área de TECNOGLAS</b>	Contaminación por vertimientos.
<b>Antiguo botadero de basuras</b>	En este punto los lixiviados no son tratados y se filtran, llegando de forma directa al cuerpo de agua.
<b>8 Y 9 - Ciénaga de Las Salinas - CALLE 14</b>	Aguas negras desde la calle 8 hasta la 22 - alcantarillado contaminante.
<b>VIA 40</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación por la empresa del sector como tecnoglas, sentel (corte de mangle para ampliación de bodegas), argos, lavadero de carros, triple A, entre otras.</li> <li>• Se obstaculiza el tránsito de la fauna silvestre de la ciénaga.</li> </ul>
<b>ECOPARQUE MALLORQUÍN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción de un club privado.</li> <li>• Privatización de áreas pesqueras (fenómeno de apropiación de áreas costeras por privados).</li> </ul>



Lugar	Problemática
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Miedo de los habitantes a ser desplazados por el proyecto, consideran que se pueden presentar fenómenos de privatización costera y conflictos para sus actividades de pesca.</li> </ul>

Fuente: El Consorcio, 2021

Como resultados las mayores potencialidades del sector apuntan a la valía ecoturística de la ciénaga y los manglares, como ecosistemas vitales para el sostenimiento de las comunidades (oferta de bienes y servicios ambientales). Rescatan la oportunidad de ser un espacio de habitabilidad para diferentes especies de fauna y flora y la posibilidad de convertirla en un atractivo turístico de gran impacto para la promoción de un sector económico con alta acogida.

Dentro de las presiones o problemáticas, se identifican la alta carga contaminante que el Arroyo León entrega a la Ciénaga de Mallorca, así como los problemas asociados a los malos olores y lixiviados que desprende el antiguo botadero; el cual no tuvo un tratamiento adecuado de clausura. Señalan además que la empresa AAA genera impacto al ecosistema mediante la conducción de efluentes de la PTAR de la empresa, así como disposición inadecuada de residuos.

Empresas como Tecnoglas, Sentel, Argos, son señaladas por la comunidad como contaminantes y responsables de deforestación masiva de áreas de mangle para ampliación de terrenos y construcciones de bodegas. Aunado a lo anterior, precisan los habitantes, los diversos conflictos asociados a la presencia de los barrios informales en las márgenes de la ciénaga (no cuentan con servicios de acueducto ni alcantarillado) por lo cual vierten de forma directa sus aguas servidas a la ciénaga, además de generar escenarios de inseguridad y conflicto continuo con los entes públicos.

El impacto de las aguas del río Magdalena sobre la ciénaga, se centra en gran parte en la sedimentación acelerada de la Ciénaga y como efecto secundario, la invasión de moluscos (mejillones) que agudizan la problemática. La pesca ilícita (trasmallos y chinchorros), así como la ausencia de regulación por parte de la entidad competente sobre la actividad, se ha convertido en otro conflicto latente de la ciénaga, junto con los impactos ocasionados por la construcción de vías que afectan los corredores biológicos y equilibrio del ecosistema.

**Figura 4.31. Evidencia de participación de actores en la mesa de trabajo La playa y las flores**



Fuente: El Consorcio, 2021

### Otros aportes

- ❖ Actividades de repoblación de mangle (desde hace 20 años).
- ❖ La comunidad solicitó a la CRA, evaluar si se podría realizar algún aprovechamiento de los mejillones (no han obtenido respuesta aún).
- ❖ Jornadas de recolección de residuos con entidades como Barranquilla verde, Cámara de comercio, Alcaldía Local de Riomar).
- ❖ Requieren CAI Ambiental para evitar que las invasiones se expandan aún más.
- ❖ Se han realizado control de invasión en Villa mosquito sin éxito, al igual que en el sector de Las Flores.
- ❖ Se llevaron a cabo hace años capacitaciones como promotores ambientales comunitarios por parte de la CRA y la Universidad del Atlántico.
- ❖ Se menciona que a las asociaciones de pescadores no suelen socializarles ciertos programas y proyectos que se llevan a cabo en la ciénaga y por eso hay desconocimiento al respecto.
- ❖ Presencia de estanques de alevinos - viveros.
- ❖ Oferta de diversos cursos a la comunidad por parte de universidades.
- ❖ Delimitación de áreas protegidas con la universidad del Atlántico.

### **Mesa de trabajo Puerto Colombia**

La mesa de trabajo se llevó a cabo en el municipio de Puerto Colombia el día Lunes 03 de mayo y contó con la asistencia de actores del sector pesquero, comunitario e institucional. A continuación, se relacionan los principales aportes de los actores durante el desenvolvimiento del espacio:

Figura 4.32. Mesa de trabajo Puerto Colombia



Fuente: El Consorcio, 2021

Tabla 4.17. Aportes de los actores sobre las potencialidades – Puerto Colombia

Actividad	Lugar	Uso
<b>Pesca</b>	Ciénaga	Mojarra, Camarón, Róbalo, Branche, Lisa, Lebranche entre otras especies. Pesca para consumo, subsistencia, en temporada si es comercial (peces y camarones). Acceso al mar.
<b>Presencia de Mangle</b>	Alrededores de la Ciénaga	Reconocen que la presencia de estos ecosistemas son una potencialidad en el sector, no sólo por las especies que allí se encuentran, sino además por la función del mismo para mitigar los problemas de erosión y fuerza el mar, que está afectando al sector.

Fuente: El Consorcio, 2021

Tabla 4.18. Aportes de los actores sobre las problemáticas – Puerto Colombia

Lugar	Problemática
<b>Ciénaga de Mallorca</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aprovechamiento no sostenible y mal uso por parte de distintas personas.</li> <li>Privatización de las áreas costeras y de aguas por parte de empresas, urbanizaciones o terratenientes, que están talando de manera indiscriminada el mangle en dichos sectores y presentan conflicto permanente con los pescadores por impedir su actividad o</li> </ul>

Lugar	Problemática
	<p>tránsito en estas zonas (realizan cercado de playas), que han sido reconocidas como áreas de aprovechamiento durante décadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cercado de playa por parte de actores del sector privado, impidiendo la actividad pesquera, actividad de sustento para los pescadores, obligándolos a desplazarse largas distancias (pagar altos costos de movilidad) para poder obtener sustento de su actividad.</li> <li>• Presencia de vertimientos de origen doméstico sin ninguna clase de tratamiento, también se evidencia residuos sólidos en la zona.</li> <li>• Afectación a la economía familiar de familias pescadoras, quienes no pueden llevar a cabo su actividad por problemas de contaminación (algunos se exponen a estos focos de contaminación) y por cercamiento de áreas pesqueras o de tránsito de pescadores por privados.</li> <li>• Problemas por captaciones ilegales de agua que han ido secando la ciénaga, además hay vertimientos, no hay oxigenación suficiente de la ciénaga y tiene fuerte presión por la presencia de urbanizaciones en su ronda, generando fuerte impacto y conflicto con las comunidades que dependían de ella.</li> <li>• Los pescadores deben desplazarse largas distancias por condiciones desfavorables en las ciénagas (menor oferta) o por conflictos para acceder a ellas por invasión de zonas costeras por privados.</li> <li>• Altos costos de transporte que deben asumir los pescadores para poderse desplazar y poder pescar, esto impide cada vez más la actividad.</li> <li>• Erosión por el mar que afecta al mangle en época de fuerte brisa.</li> <li>• Contaminación, sedimentos, residuos sólidos.</li> <li>• Invasión de la ciénaga para extender el área urbana de manera ilegal (relleno de la ronda, apropiación ilegal).</li> </ul>

Fuente: El Consorcio, 2021

**Figura 4.33. Evidencia de participación de actores en la mesa de trabajo Puerto Colombia**



Fuente: El Consorcio, 2021

#### 4.2.3. Conclusiones

De acuerdo al trabajo que se realizó en las mesas establecidas en la ciénaga de Mallorca, se pudo concluir de manera general que el uso del recurso se inclina hacia el sector económico, siendo las principales actividades el ecoturismo, el avistamiento de aves; y en gran magnitud, la pesca destinada al comercio y consumo. Los principales conflictos radican en las actividades ilegales como la expansión urbana, la ganadería, la agricultura, la minería, y la pesca.

La mesa de trabajo institucional indica que la principal potencialidad del humedal es el servicio ecosistémico, el cual aporta equilibrio ambiental a la fauna y la flora; como medida de protección al ecosistema la población realiza la siembra de plántulas en el área. La mesa de trabajo La Playa - Las Flores señala que el uso del recurso natural se centra en el desarrollo de actividades como la pesca, el turismo, los viveros de manglar, la piscicultura, además que las instituciones fomentan la educación ambiental a la población. La mesa de Puerto Colombia, indica que el principal uso del ecosistema es para la pesca de subsistencia (Mojarra, Camarón, Róbalo, Branche, Lisa, Lebranche, entre otras especies) y comercial (peces y Camarones).

Los participantes de la mesa institucional informan que la problemática en la ciénaga es causada por el cambio de uso de suelo debido a la expansión legal/ilegal urbana, la cual invade el hábitat de la fauna local, se presenta pérdida del manglar por erosión y la falta de articulación institucional en los procesos. La mesa de trabajo La Playa - Las Flores

identifica diversas problemáticas como los vertimientos urbanos e industriales, la generación de lixiviados provenientes del antiguo botadero, la pesca ilegal del cangrejo azul, la tala ilegal destinada a la construcción de viviendas, la apropiación del espejo de agua para urbanizar, y el incumplimiento de la normatividad ambiental vigente. La mesa de trabajo de Puerto Colombia indica que las problemáticas en el ecosistema es el conjunto entre la presión de actividades urbanas, los vertimientos de agua residual sin tratamiento, la captación ilegal del agua, la tala ilegal e indiscriminada de los mangles, la contaminación por residuos sólidos domésticos, y la privatización de ciertas áreas de la ciénaga que afecta el espacio de captación de los pescadores.