



OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA  
LAGUNA NAVÍO QUEBRADO, EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS  
FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG

**MARYSOL ACEVEDO MONSALVE**  
**32107178**

**DIRECTOR:**  
**ADRIANA ISABEL OSORIO MOSQUERA**

Tecnológico de Antioquia  
Institución Universitaria  
Tecnología Agroambiental  
Medellín, Colombia.  
2021.

A Dios.

A mis padres, por ser un apoyo en todo momento

A mi tía esperanza por la formación y enseñanzas

A mi hija por todo su amor y cariño

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL  
SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

## AGRADECIMIENTOS

A la institución Educativa Tecnológico de Antioquia por la formación Académica y humanista.

A todos mis docentes por su entrega y compromiso con el conocimiento científico.

Agradezco especialmente a mi asesora Adriana Isabel Osorio Mosquera por Introducirnos en este mundo de los SIG, por su cariño y disposición para enseñar.

A el señor Exande Barros Rojas por la gran ayuda con el trabajo de campo y con las fotos del lugar.

A mi prima Brenda por escucharme y ser tan especial en momentos difíciles

A mi familia en especial a mi tía Esperanza de la que he recibido lo mejor, apoyo espiritual y una formación muy humana.

A todas las personas que de una u otra forma colaboraron con este trabajo investigativo.

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL  
SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

## RESUMEN

Los bosques de Mangle son Ecosistemas característicos por sus innumerables servicios ambientales, entre ellos la estabilidad natural de las costas, no obstante, en Colombia este ecosistema es muy vulnerable y se degradada constantemente Mejía et al (2014), por lo que el análisis de su estado y la implementación de acciones para su conservación es indispensable. Este estudio busca evaluar el estado actual de los bosques de mangle en la laguna Navío Quebrado ubicada en el santuario de fauna y flora Los Flamencos, para esto se realizó un diagnóstico de la zona apoyado por un habitante del parque y fotointerpretación del manglar a través de imágenes satelitales Landsat 8 y Sentinel 2 capturadas en el año 2021. El procesamiento de las imágenes satelitales fue realizado en el software QGIS versión 3.20 y el complemento semi Automatic Classificación (SCP). Los resultados muestran que la degradación de los manglares en la laguna Navío es muy alta y se concentran hacia la zona este y oeste, esta situación se debe en gran medida por la extracción que realiza los habitantes de la zona y por problemas relacionados con la erosión.

## PALABRAS CLAVE

Restauración, Manglares, Santuario los flamencos, SIG

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

## TABLA DE CONTENIDO

### Contenido

1.INTRODUCCIÓN .....	12
2.PREGUNTA DE PROBLEMA .....	14
3.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	14
4.MARCO DE REFERENCIA .....	18
4.1 Marco Legal .....	18
4.1.1 Parques Nacionales naturales (PNN).....	18
4.1.2 Santuario de Fauna y Flora los Flamencos (SFFF).....	18
4.1.3 Plan de Manejo del Santuario.....	19
4.1.4 Presencia de comunidades .....	19
4.1.5 Clasificación de humedal costero Medwet.....	20
4.1.6 Decretos Y Resoluciones Para La Protección De Manglares.....	20
4.2 MARCO CONCEPTUAL.....	21
4.2.1 Definición de Manglares .....	21
4.2.2 Clasificación de los manglares .....	22
4.2.3 Restauración de Manglares .....	25
4.2.4 sistemas de Información Geográfico .....	26
4.3 MARCO TEÓRICO.....	27
5. ASPECTOS GENERALES .....	44
5.1 Suelo .....	44
5.2 Clima .....	44
5.3 Demografía .....	44
5.4 Aspectos Económicos.....	46
5.5 Las lagunas del Santuario fauna y flora los flamencos.....	46
5.6 Clasificación de Humedales .....	48
OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.	

6.OBJETIVOS .....	50
6.1 Objetivo General .....	50
7.HIPÓTESIS.....	51
8.METODOLOGÍA .....	52
8.1 Descripción de la Metodología. ....	52
.....	54
8.2 Localización Geográfica y características del área de Estudio .....	55
8.2.1 Ubicación .....	55
8.3 Lugar de Investigación .....	56
8.4 Obtención de las imágenes satelitales. ....	57
9.RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	61
9.1 Estaciones de Muestreo de la laguna Navío Quebrado.....	61
9.2 Mapa zonificación, Estado actual de los Manglares. ....	62
9.3 Mapa zonificación Estado actual de los Manglares, revisión trabajo de campo. ....	63
9.4 Mapa Georreferenciado del estado de los Manglares del 2016. ....	70
9.5 Mapa zonificación estado actual de los manglares 2021de la laguna Navío Quebrado. ...	71
9.6 Mapa Georreferenciado de INVEMAR (2014) -Estaciones de Muestreo de Manglares...	72
9.7 Mapa Clasificación Supervisada – con el satélite Landsat 8 del 2021.....	74
9.8 Mapa Clasificación Supervisada con el satélite Sentinel 2 (2021).....	75
10. CONCLUSIONES .....	77
11. RECOMENDACIONES FUTURAS .....	79
12.REFERENCIAS.....	80
13.ANEXOS .....	84
13.1 Anexo 1 Registro Fotográfico -Diagnóstico de la Problemática del Santuario de Fauna y Flora los flamencos SFFF.....	84
13.2 Anexo 2. Registro Fotográfico - Diagnostico del Estado Actual de los Manglares del Santuario de Fauna y Flora los Flamencos SFFF, en varias estaciones de Muestreo.....	96
.....	96
13.3 Anexo C. Registro fotográfico especies del SFFF .....	105

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.

Ilustración 1. Diagrama de flujo de la Metodología .....	54
Ilustración 2. Mapa de Ubicación Geográfica del SFFF .....	55
Ilustración 3. Mapa delimitación del SFFF .....	56
Ilustración 4. Landsat 8 (2014) .....	58
Ilustración 5. Landsat 8 (2021) .....	59
Ilustración 6. Sentinel2 (2021) .....	59
Ilustración 7. Mapa con las Nueve Estaciones de Muestreo. ....	61
Ilustración 8. Mapa de la Zonificación del Estado Actual de los Manglares. ....	62
Ilustración 9. Mapa de zonificación del Estado Actual de los Manglares, con las respectivas fotografías. ....	63
Ilustración 10. Mapa Georreferenciado de Parques Nacionales 2017. ....	70
Ilustración 11. Mapa zonificación Manglares para el comparativo con mapa Georreferenciado 2016. ....	71
Ilustración 12. Mapa Georreferenciado de INVEMAR (2014) -Estaciones de Muestreo de Manglares, Aguas y sedimentos. ....	72
Ilustración 13. Mapa Clasificación Supervisada para imagen Landsat 8 (2021). ....	74
Ilustración 14. Mapa Clasificación Supervisada para imagen satelital Sentinel 2 (2021). ....	75

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Censo de Habitantes Por Comunidades de Resguardo Perratpu.....	20
Tabla 2. Estaciones de Muestreo de Inveemar, en 6 puntos de la Laguna Navío Quebrado.....	28
Tabla 3. Censo Poblacional Comunidades SFFF, 2005.....	45
Tabla 4. Censo Poblacional Comunidades SFFF, 2010.....	45
Tabla 5. Características Técnicas de las Imágenes Satelitales Landsat 8, del 2014 y 2021 .....	57
Tabla 6. Características Técnicas de la imagen satelital Sentinel 2 del 2021 .....	57
Tabla 7. Estaciones de Muestreo en 9 Puntos de la Laguna Navío Quebrado para el trabajo de campo.....	60
Tabla 8. Estaciones de Muestreo Revisión de campo, en 9 puntos de la laguna Navío Quebrado, con el Estado Actual del Manglar. ....	65
Tabla 9. Estados del Manglar por Hectáreas .....	66

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.



## INDICE DE ANEXOS.

Anexo 1 A. Residuos Sólidos Laguna Navío Quebrado.....	84
Anexo 1 B. Residuos Sólidos Laguna Navío Quebrado.....	84
Anexo 1 C. Residuos Sólidos Cerca de la Oficina.....	85
Anexo 1 D. Residuos Sólidos Desembocadura del Río Camarones.....	85
Anexo 1 E. Cerca Construida con Palos de Manglar.....	86
Anexo 1 F. Vivienda Construida con Palos de Manglar.....	86
Anexo 1 G. Vivienda Construida con Palos de Manglar.....	87
Anexo 1 H. Cerca Construida con Palos de Manglar.....	87
Anexo 1 I. Caseta Construida con Palos de Manglar.....	88
Anexo 1 J. Viviendas a lo lejos.....	88
Anexo 1 K. Viviendas a lo Lejos.....	89
Anexo 1 L. Ganadería Menor.....	89
Anexo 1 M. Danzas Típicas.....	90
Anexo 1 N. Danzas Típicas.....	90
Anexo 1 O. Niños Comunidad Tocaromana.....	91
Anexo 1 P. Pesca con Atarraya.....	91
Anexo 1 Q. Pesca con Atarraya.....	92
Anexo 1 R. Pesca de Lebranche.....	92
Anexo 1 S. Embarcaciones con remo (Cayucos).....	93
Anexo 1 T. Turistas en la Laguna Navío Quebrado.....	93
Anexo 1 U. Turistas en Cayucos.....	94
Anexo 1 V. Erosión Costera.....	94
Anexo 1 W. Erosión Costera.....	95
Anexo 1 X. Sequía de la Laguna Navío Quebrado.....	95
Anexo 2 A Estación 1 Río Camarones 1, E-F10.....	96
Anexo 2 B. Estación 1 Río Camarones 1, E-F10.....	96
Anexo 2 C Estación 2 Río camarones 2, E- F11.....	97
Anexo 2 D. Estación (2) Río Camarones 2, E-F11.....	97
Anexo 2 E. Estación (3) Punto conocido como la Revuelta E- F 12.....	98
Anexo 2 F. Estación (3) Punto conocido como la Revuelta E- F 12.....	98
Anexo 2 G. Estación (4) Punto conocido como Arroyo la Piedrecita E-F 13.....	99
Anexo 2 H. Estación (5) Punto conocido como Arroyo Perico o Cabaña vieja, E-F 14.....	99
Anexo 2 I. Estación (6) Punto conocido como la pitilla o cabaña del guarda Parques, E – F 15100	
Anexo 2 J. Estación (6) Punto conocido como la pitilla o cabaña del guarda Parques, E- F 15 100	
Anexo 2 K. Estación (7) Punto conocido como la Punta de Chécame E-F 16.....	101
OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.	

Anexo 2 L. Estación (8) Punto conocido como Ensenada de los Muertos E-F 8.....	101
Anexo 2 M. Estación (8) Punto conocido como Ensenada de los Muertos E-F 8.....	102
Anexo 2 N. Estación (9) Punto conocido como kilómetro 3 o la punta de Enrique, E- F9.....	102
Anexo 2 O. Estación (9) Punto conocido como kilómetro 3 o la punta de Enrique, E- F 9.....	103
Anexo 2 P. Estación (9) Punto conocido como kilómetro 3, o la punta de Enrique, E - F 9....	103
Anexo 2 Q. Estación (9) punto conocido como kilómetro 3 o la Punta de Enrique, E -F 9...	104
Anexo3 A. Flamenco rosado ( <i>Phoenicopterus ruber ruber</i> ) .....	105
Anexo3 B. Flamenco rosado ( <i>Phoenicopterus ruber ruber</i> ) .....	105
Anexo3 C. Pelícano ( <i>Pelecanus occidentalis</i> ) .....	106
Anexo3 D. Pelícano ( <i>Pelecanus occidentalis</i> ).....	106
Anexo3 E. Martín pescador ( <i>Cerylidae</i> ).....	107
Anexo3 F. Manglar Negro ( <i>Avicennia germinans</i> ),.....	107
Anexo3 G. Mangle blanco ( <i>Laguncularia racemosa</i> ) .....	108
Anexo3 H. Cactus ( <i>Melocactus curvispinus</i> ).....	108
Anexo3 I, Cactus. ( <i>Stenocereus griseu</i> ), familia Cactaceae .....	109
Anexo3 J. Cactus ( <i>Opuntia caracasana</i> ) .....	109
Anexo3 K. Planta Dividivi ( <i>Caesalpinia coriaria</i> ).....	110

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL  
SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

## ABREVIATURAS

SFFF: santuario de fauna y flora los flamencos

PNIEC: Programa nacional de investigación para la prevención, mitigación y control de la erosión costera en Colombia

SCP: semi – Automatic Classification Plugin

PNN: Parques Nacionales Naturales.

REM: Régimen Especial de Manejo

SIG: Sistema de Información Geográfica

MAVDT: El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

CAR: Corporaciones Autónomas Regionales

PBRM: Plan básico de Monitoreo

REDCAM: Red de Vigilancia de la Calidad Ambiental Marina de Colombia.

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL  
SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

## **1.INTRODUCCIÓN**

Los bosques de mangle son un grupo de especies de árboles o arbustos asociados de manera exclusiva con humedales costeros. Se localizan en áreas tropicales y sub- tropicales, principalmente en zonas litorales de aguas relativamente tranquilas (estuarios, bahías, ensenadas, entre otros (Rojas, 2008) Ahora bien, los manglares son considerados ecosistemas estratégicos gracias a la cantidad de bienes y servicios ambientales que prestan, en un nivel biológico poseen un papel sumamente importante en el ciclo del carbón ya que son sumideros de CO<sub>2</sub> y fuentes de Carbón oceánico (Uribe et al., 2009).

Del mismo modo, Castillo et al (2016) asegura que los manglares son sitio de anidación para aves y tortugas marinas, y Habitat para una gran variedad de mamíferos, aves, reptiles, peces, moluscos, insectos y también microorganismos, se puede decir que estos ecosistemas costeros son ecosistemas estratégicos porque proporcionan una amplia gama de servicios tales como la regulación del clima, la conectividad y la estabilidad natural en la línea de las costas, es decir protección para las zonas costeras, además de provisión de alimentos por la pesca entre otros recursos pesqueros, y además son un sitio de anidación, alimentación y reproducción para los cangrejos, camarones y moluscos, peces, crustáceos, y por supuesto otros tantos servicios como insumos farmacéuticos.

Cabe señalar que son fuente de turismo gracias a los puertos y las rutas de navegación, siendo sitios de recreación y esparcimiento dada su belleza paisajística, su belleza escénica son lugares propicios para desarrollar actividades contemplativas y recreativas.(Rojas, 2008).

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

Estos bosques de manglar son considerados ecosistemas muy vulnerados en Colombia a pesar de los beneficios biológicos, económicos y sociales que prestan y la degradación de estos ecosistemas ha sido una constante que ha llegado a puntos alarmantes en todos los departamentos costeros a causa de las actividades humanas tanto de extracción directa como por los impactos que generan las actividades que se realizan en su área de influencia alteraciones en los regímenes hídricos, la tala, el relleno, la contaminación y la explotación forestal sin ordenamiento a nivel industrial o de subsistencia.(Gil-Torres et al., 2009).

Este trabajo está enmarcado en el contexto de la conservación y uso sostenible de los manglares, se realizó con el propósito de optar al título tecnólogo Agro Ambiental de la Institución Educativa tecnológica de Antioquia, tiene por objeto observar el estado actual de los manglares en la laguna Navío Quebrado del santuario de Fauna y flora los flamencos, a través de fotografías tomadas en nueve puntos estratégicos en el perímetro de la laguna Navío Quebrado y a través de imágenes satelitales Landsat 8 y Sentinel 2, utilizando para esto la herramienta SCP del QGIS 3,20 realizando una clasificación Supervisada para el año 2021.

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

## **2.PREGUNTA DE PROBLEMA**

¿Cuál es el estado actual de degradación de los bosques de Mangle en la laguna Navío Quebrado del Santuario de Fauna y Flora los Flamencos?

## **3.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Los manglares son bosques costeros ubicados en zonas esturino-deltaicas a lo largo de bancos rivereños en los trópicos y subtrópicos del mundo, son ecosistemas importantes para la conectividad y estabilidad costera. Sin embargo, estos sistemas se encuentran altamente degradados por un amplio espectro de disturbios de origen antrópico, lo que pone en riesgo los bienes y servicios que son prestados por dichos sistemas. El Caribe continental colombiano es una de las regiones nacionales en donde se ha degradado mayor cantidad de zonas mangláricas(Castillo et al., 2016).

La región caribeña de la parte continental de Colombia ha experimentado un rápido desarrollo económico, urbano y social durante más de un siglo y la situación es similar a las regiones costeras internacionales, lo que ha dado lugar a importantes tasas de degradación de ecosistemas costeros como los manglares(Castillo et al., 2016).

Esta degradación se ha venido presentando por la obtención de madera para varios usos como la fabricación de viviendas, o también aprovechada como leña, toda esta extracción representa una amenaza creciente para los ecosistemas de manglar, siendo estos tan importantes para el equilibrio biológico de las costas y a su vez representa una fuente de ingresos para las comunidades indígenas y costeras que allí viven, porque ellos extraen de las lagunas diferentes especies para comercializarlas (Álvarez León, 2003).

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

De lo anterior, Un alto porcentaje de especies de moluscos crustáceos y peces de importancia comercial capturadas tanto artesanal como industrialmente, dependen de los manglares durante toda o al menos parte de su ciclo de vida(Álvarez León, 2003).

En la Guajira especialmente se pueden evidenciar varios problemas pasivos principalmente como causas de degradación de ecosistemas de manglar, corresponden a la tala selectiva e intensiva, la contaminación por residuos sólidos, la formación de salitres, los periodos largos de sequias con baja precipitación anual y alto grado de erosión eólica (Castillo et al., 2016).

Otros autores presentan más factores ambientales asociadas al cambio climático, siendo los más relevantes los cambios en el nivel del mar, eventos de inundaciones, tormentas tropicales, precipitación pluvial, erosión costera temperatura del agua, concentraciones de anhídrido carbónico atmosférico, patrón de circulación litoral, integridad ecológica de ecosistemas vecinos, e influencia social y económica asociada al cambio climático (Yáñez-Arancibia et al., 2013).

A la degradación asociada a el cambio climático se le suma la degradación por los residuos sólidos de los residentes de la zona y de algunos turistas atentando no solo contra la belleza paisajística, sino además con la fauna y flora existente en el santuario, estos residuos sólidos contaminan cuerpos de agua, intoxicando la vida silvestre, contaminando además el aire con quemas de estos mismos residuos, y dejando de aprovechar el material que sirve como reciclaje, todo este problema se agudiza por la falta de conocimiento y la poca conciencia ambiental de los residentes cercanos al Santuario(Montaño, 2009).

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL  
SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

La generación y el inadecuado manejo de los residuos sólidos son unos de los problemas que presenta el área protegida. Se han realizado esfuerzos por parte del Sena en proyectos como “Sena Mini ambiente” y asociaciones de trabajo colaborativo Coecowayuu, para la recolección y transporte de estos residuos sólidos, pero estos esfuerzos han sido en vano por el no pago, también se dispone de un micro relleno localizado en la comunidad de camarones; Otra parte del residuo generado en el área es sepultado, quemado, o en su defecto arrojado en cualquier lugar por la comunidad, causando un impacto visual negativo en el ambiente(MMADS, 2005).

Otro de los problemas de esta zona es la sobreexplotación del recurso pesquero, por la cercanía de la población que cuenta con comunidades de pescadores y de la comunidad wayuu asentados en su jurisdicción y a el alto flujo de pescadores que llegan de otras áreas cercanas de la guajira Dibulla, palomino, camarones, buena vista (MMADS, 2005).

De igual forma el turismo tiene varios impactos en el ambiente, para comenzar con la llegada de turistas se tiende a la sobreexplotación de los recursos, por consiguiente, la presión que se ejerce sobre los recursos naturales es enorme si se sobrepasa la cantidad de turistas, es decir la capacidad de carga del lugar, a su vez el desplazamiento a los sitios turísticos al mismo tiempo causa emisiones de gases ocasionadas por el transporte. Es fundamental también hablar de la cantidad y calidad de los recursos, ya que con este se demanda gran cantidad de recursos como el agua, energía eléctrica y comida en fin de cuentas el turismo ha creado impactos negativos estéticos y paisajísticos, además de serios problemas por el derroche de agua (Rioja-Paradela et al., 2020).

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.



De igual modo otro punto asociado al turismo o a el ingreso de visitantes al santuario es la perturbación que se ejerce en las poblaciones de flamencos, ya que se observa que cambian los patrones de movimientos y su uso de hábitats, desplazándose en las diferentes lagunas del santuario por la presencia de los visitantes cuando se acercan en las embarcaciones(Franke A. et al., 2013).

Se ha hablado del interés de Parques Nacionales Naturales de Colombia por impulsar el ecoturismo como una estrategia con enfoque hacia la conservación. Sin embargo, la actividad en el santuario de fauna y flora los flamencos (Sfff) ha funcionado como un turismo nefasto, para explicar un poco esto, en la laguna Navío Quebrado el momento al parecer más adecuado para los recorridos en canoas es cuando la laguna alcanza su máximo nivel de agua y cuando baja el nivel del agua los guías optan por bajarse de las embarcaciones y realizar casi todo el recorrido empujando el cayuco hasta completar el recorrido, se presume que este acto repetitivo, impacte negativamente el Habitat disminuyendo la disponibilidad de alimento para las especies que allí viven(Franke A. et al., 2013).

Otro problema sería la sedimentación de la laguna Navío Quebrado, la cual ha venido perdiendo profundidad en su proceso natural, asociado a la deforestación de la cuenca del río Camarones y a el acarreo de material erosionado que procede de construcción de la carretera conocida como integración Riohacha – barbacoas, aunque estas obras están suspendidas esta afectación es persistente en el tiempo, induciendo a la desecación de la Laguna debido al material sólido de arrastre y en suspensión que transporta el río Camarones(MMADS, 2005).

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

## **4.MARCO DE REFERENCIA**

### **4.1 Marco Legal**

#### **4.1.1 Parques Nacionales naturales (PNN)**

En el decreto 622 de 1977, fue reglamentado el sistema de parques Nacionales Naturales, conformando una red de 49 áreas protegidas se declara dentro de algunos tipos de áreas tales como reservas naturales, áreas naturales únicas santuarios de fauna y flora, y parques nacionales naturales(MMADS, 2005).

Parques Nacionales Naturales de Colombia (PNN) es una dependencia adscrita al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, cuya función es administrar y manejar el Sistema de Parques Nacionales Naturales y coordinar el Sistema Nacional de Áreas Protegidas en el marco del ordenamiento ambiental del territorio. <<Su propósito es conservar in situ la diversidad biológica y ecosistémica representativa del país, proveer y mantener bienes y servicios ambientales, proteger el patrimonio cultural y el hábitat natural donde se desarrollan las culturas tradicionales como parte del patrimonio nacional y aportar al desarrollo humano sostenible>> bajo los principios de transparencia, solidaridad, equidad, participación y respeto a la diversidad cultural(Franke A. et al., 2013).

#### **4.1.2 Santuario de Fauna y Flora los Flamencos (SFFF)**

Acuerdo 0030 de 2 de mayo de 1977, creación del SFFF, con el objetivo de conservar los recursos genéticos de flora y fauna nacional, en una superficie de 7000 hectáreas, para la conservación de especies vegetales, animales y aves, especialmente el flamenco rosado *Phoenicopterus ruber ruber* (Invemar & Corpoguajira, 2012).

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

El 18 de agosto de 1999 el Resguardo suscribió con PNN, SFFF el acuerdo para la adopción e implementación del denominado Régimen Especial de Manejo (REM) con el fin de reglamentar el uso, manejo, acceso y aprovechamiento de los recursos naturales existentes y promover acciones que garanticen la conservación del área protegida y del territorio con el fin de conservar la biodiversidad>> (Franke A. et al., 2013).

#### 4.1.3 Plan de Manejo del Santuario

Se establecen tres objetivos de conservación para estos humedales que son la importancia ecológica, cultural y Socioeconómica (recursos pesqueros e hidrobiológicos para las comunidades indígenas, y actividades de ecoturismo) para esto se cuenta con un plan de Manejo del 2004 de PNN(Franke A. et al., 2013).

#### 4.1.4 Presencia de comunidades

Acuerdo 89, 20 de diciembre de 2006 se creó el resguardo indígena Perratpu para beneficiar comunidades indígenas y afrodescendientes que habitan allí, incluso antes de ser declarado PNN, cuentan con 120 hectáreas, comunidades wayúu de Tocaromana, loma fresca y Puerto Chentico, conformadas por 512 personas integradas en 100 familias, la base de la economía es pesca artesanal, ganadería menor y artesanías(Parques Nacionales, 2013)

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

Tabla 1. Censo de Habitantes Por Comunidades de Resguardo Perratpu

Comunidad	Hombres	Mujeres	total
Tocoromana	83	84	167
Loma fresca	114	134	248
Chentico	49	48	97
Total	246	266	512

Fuente: tomado de (Parques Nacionales, 2013)

De estas comunidades 246 son Hombres el (48,05%) y 266 Mujeres (51,95)

#### 4.1.5 Clasificación de humedal costero Medwet

Resolución 196, febrero de 2006 clasifican a el SFFF como un humedal de sistema lacustre, permanente y estacional, con lagunas costeras salobres a saladas, con por lo menos una conexión al mar relativamente angosto (Franke A. et al., 2013).

#### 4.1.6 Decretos Y Resoluciones Para La Protección De Manglares.

En el Decreto 1681 de 1978, del El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) declaró a los manglares, estuarios, meandros, ciénagas u otros hábitats similares de recursos hidrobiológicos, como dignos de protección (Rojas, 2008).

5 de la ley 99 de 1993 se considera que los manglares son vitales para la biodiversidad además de servir de protección para los primeros estadios de vida de los recursos hidrobiológicos, siendo básicos para la conservación de la línea litoral, evitando la erosión de las costas (Ministerio del Medio Ambiente, 1995).

Artículo 2 de la Ley 165 de 1994, Tiene como función, permitir la conservación de especies naturales, bancos genéticos, facilitar la investigación de los valores naturales del país; la conservación a perpetuidad de especies de fauna amenazadas; mantener la diversidad biológica,

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

proveer puntos de referencia ambiental y espacios naturales de recreación; asegurar estabilidad ecológica(MMADS, 2005).

En las resoluciones 1602 de 1995 y 020 de 1996 se reglamentó la implementación obligatoria de estudios de caracterización, diagnóstico, evaluación y zonificación de los ecosistemas de manglar del país, restringiendo además el aprovechamiento forestal, hasta que no se cumpla con la normatividad vigente, con el fin de asegurar la sostenibilidad del recurso(Rojas, 2008).

En la resolución 0721 de 2002 se realiza el requerimiento para que las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible presenten ante el Ministerio de Ambiente, Vivienda Desarrollo Territorio para su aprobación, la totalidad de los estudios sobre el estado de los manglares en e

l territorio de su jurisdicción y las propuestas para su zonificación (Rojas, 2008).

## **4.2 MARCO CONCEPTUAL**

### **4.2.1 Definición de Manglares**

<<Los manglares son ecosistemas costeros dominados por asociaciones vegetales arbóreas entre especies halófilas llamadas mangles; estos sistemas naturales también son considerados biotopos por la amplia diversidad de hábitats que albergan>> (Villanueva, 2013) otras definiciones puede ser, Los manglares son ecosistemas que representan un enlace relevante en el ambiente de transición entre los medios marino y terrestre; poseen gran importancia a nivel biológico y socio-económico, siendo un ecosistema marino estratégico(Valle et al., 2011).

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

Los manglares son un hábitat heterogéneo donde se pueden presentar variaciones de luz, salinidad y nutrientes, estos factores influyen o determinan el establecimiento de los propágulos y las plántulas (Mc KEE, 1995).

Estos ecosistemas de Manglar se distinguen por tener caracteres morfológicos y fisiológicos que les permitan su adaptación a las condiciones fluctuantes de la zona intermareal en la que se encuentran ubicadas dentro de la línea de la costa (Villanueva, 2013). A lo largo de la costa Caribe Colombiana hay varias ciénagas o lagunas costeras, hasta el momento no cuentan con suficiente información científica que los describa a nivel cualitativo y que represente sus procesos biológicos y los caracterice en forma cuantitativa (Valle et al., 2011), sin embargo INVEMAR (2008) describe una costa lodosa y lagunar como pantanos de manglar y zonas cenagosas o propensas a inundación así como lagunas costeras y salares. Son áreas muy bajas deprimidas y sometidas muchas veces a los cambios intermareales, conformadas esencialmente por lodos orgánicos y colonizadas por manglares y otras especies vegetales de afinidad salobre.

#### 4.2.2 Clasificación de los manglares

Según (Gil-Torres et al., 2009) se pueden agrupar en cuatro tipos fisiográficos y fisionómicos, con características de organización y ubicación definidas y manteniendo una relación con la zonación

**Manglares ribereños:** Se refiere a los manglares que se desarrollan en las márgenes de los ríos, influenciados por un lavado constante del suelo y un gran aporte de nutrientes. La especie dominante está representada por *Rhizophora mangle*, con un desarrollo estructural sobresaliente

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

Manglares de borde: Manglares que se desarrollan en las márgenes de costas protegidas y que soportan oleajes continuos. Por el lavado continuo, la acumulación de nutrientes es baja y la especie dominante, *Rhizophora mangle* presenta un desarrollo menor que en los de ribera

Manglares de cuenca o batea: Manglares que crecen detrás de los ribereños y de los de borde. Por su ubicación la renovación de agua es lenta y tienden a ser más estables, de ahí su uniformidad, igualmente las especies dominantes, *Avicennia germinans* y *Laguncularia racemosa* emiten neumatóforos para contrarrestar la deficiencia de oxígeno y otras estructuras para soportar salinidades elevadas.

Manglares Especiales o Enanos: Bosques de fisionomía achaparrada y de bajo desarrollo, debido principalmente a condiciones de alta salinidad, baja disponibilidad de nutrientes y/o temperaturas extremas y generalmente dominados por *Avicennia germinans*, se desarrollan en zonas marginales sobre sustratos poco favorables, como plataformas de rocas sedimentarias y coralinas en regiones, no sobrepasan los 4 m de altura y presentan un desarrollo anormal, son altamente sensibles a tenses ambientales y/ o antrópicos(Rojas, 2008).

Otros autores como rojas (2008) hablan también de dos clasificaciones más de manglares que son

Manglares de barra: Son comunes en el Pacífico colombiano y tienen la característica de estar protegidos por una barra arenosa; están bien desarrollados, estructuralmente son muy semejantes a los manglares de borde y están compuestos por *R. mangle* y *A. germinans*.

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

Manglares de islote: Se caracterizan por estar expuestos la mayor parte del tiempo a la acción directa de las mareas y por desarrollarse sobre playones fangosos aislados. La especie característica es *R. mangle*.

Se definirá Erosión Costera esta es la invasión de la tierra por el mar, o también se define como el retroceso de la línea de costa con pérdidas importantes de playas y terrenos que albergan ecosistemas aptos para las actividades humanas. La otra definición puede ser es un proceso natural por el cual la línea de costa se adapta a las variaciones en el nivel del mar, los niveles de energía, el suministro de sedimentos y la topografía existente (Ricaute, 2007).

Procesos que están interrelacionados y ayudan a la erosión en el clima encontramos la temperatura, la precipitación y la Evapotranspiración, en los procesos costeros encontramos el oleaje, las corrientes, las mareas, el viento, las tormentas, y las descargas fluviales, en procesos relativos al mar encontramos a subsidencia tectónica la subsidencia compactación, los cambios estáticos, los cambios seculares, y en los procesos o actividades humanas encontramos las construcciones de vías, la alteración de dunas, la extracción de aguas, las estructuras costeras, los dragados, extracción de arenas y guijos en las playas, construcción de obras fijas en las zonas intermareales y en las playas, crecimiento urbano en zonas de acantilados, crecimiento urbano en zonas de ríos o del mar, construcción de represas en la parte alta de los ríos, desviación de ríos y construcciones canales alternos de navegación, daño a corales y pastos marinos, construcción de represa y tala indiscriminada de mangle(Ricaute, 2007).

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.



El manejo de la erosión de la línea costera puede resultar en un conflicto entre las zonas de uso público (línea media de más alta marea, playas marítimas, zonas de bajamar) y propiedades privadas. Las causas naturales de la erosión costera no se pueden eliminar sin embargo los impactos se pueden mitigar por diversas medidas, ya sean estructurales o no estructurales, el impacto humano puede ser reducido evitando realizar actividades que provoquen aumento de la erosión, las medidas de protección se agrupan principalmente en tres tipos, ingeniería dura, restauración de sistemas naturales entre estos esta ( Balance del sedimento, Ecosistema, Sistema hidrológicos ), y medidas no estructurales; dentro de la ingeniería dura para restaurar la erosión costera tenemos los rompeolas, embarcadores, Espolón, diques de tierra, geo tubos o bolsas de arena, dentro de la restauración de sistemas naturales que mitigan la erosión costera encontramos (el balance del sedimento) dentro de este a su vez están las presas permeables, la remoción de embarcaderos, alimento de arena, dragado de agitación, restauración chenier. Dentro de la restauración de sistemas naturales (Ecosistema) encontramos restauración natural de manglares, remodelación de acantilados, desarrollo de los arrecifes de coral, plantar pastos, plantación entre presas y barrancos, creación de hábitat, dentro de la restauración de sistemas naturales (sistemas hidrológicos) encontramos restauración de cala de marea, restauración del rio, violación de división, manejo de aguas subterráneas, dentro de la erosión costera (Medidas no estructurales) está el retroceso costero, evitando las zonas de riesgo, Asignación de carreteras, códigos de construir, planes de evacuación y Advertencia temprana(Posada & Henao, 2007).

#### 4.2.3 Restauración de Manglares

<< El proceso de ayudar al restablecimiento de un ecosistema que se ha degradado o destruido>>(Castillo et al., 2016).

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

Restauración: Es la recuperación y adecuación morfológica y ecológica de un área afectada por actividades que hayan introducido modificaciones al paisaje o causado impacto a los recursos naturales(Ministerio del Medio Ambiente, 1995).

Por consiguiente restaurar los humedales destruidos o degradados se convierte en una oportunidad valiosa, para el bienestar humano, asegurando con esto alimentos, agua, además de mitigar el cambio climático y adaptarse a él reduciendo los riesgos provocados por huracanes, tormentas y otros fenómenos extremos(Castillo et al., 2016).

Plan de Manejo es un instrumento que orienta la gestión de un área protegida para alcanzar sus objetivos de conservación de largo plazo, a partir del logro de objetivos más específicos de mediano y corto plazo(MMADS, 2005).

#### 4.2.4 sistemas de Información Geográfico

Es necesario para este trabajo también definir los sistemas de información Geográfico

<<El término SIG, que en la actualidad está ampliamente difundido tanto en la geografía como en otras ciencias, en especial en aquellas vinculadas con la planificación territorial y la resolución de problemas socioeconómicos y ambientales, con un conjunto de programas y aplicaciones informáticas gestionan datos referenciados espacialmente>> Generalmente la geografía analiza el territorio a través de distintas capas temáticas como son el suelo, la red hídrica, el sistema de asentamientos, las vías, de esta forma se pueden analizar todas o cada una de estas capas claro está dependiendo del objetivo del estudio(Enrique López, 2019).

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

Según (Bosque, Joaquín y García, 2000) «Los sistemas de información geográfica se han convertido en una herramienta indispensable para el análisis geográfico de gran difusión» La principal razón de esta es la gran variedad de actividades en las que pueden ser útiles, las podríamos clasificar en dos grandes grupos

- 1) Gestión y descripción del territorio: Es decir se trata de contestar a preguntas del tipo: ¿dónde se encuentra esto? Para El mantenimiento, cartografía y control de grandes infraestructuras
- 2) Ordenación y planificación del territorio: responder preguntas que ayuden a la ordenación del territorio y a la planificación ambiental como donde deben estar las cosas?, El análisis y preparación de políticas sobre el transporte: flujo de tráfico, delimitación de áreas de influencia, cálculo de rutas óptimas(Bosque, Joaquín y García, 2000).

#### **4.3 MARCO TEÓRICO**

Para (INVEVAR & PETROBRAS INTERNACIONAL, 2015) en la investigación “Piloto de Restauración de Ecosistemas de Manglar en La Guajira Anexo 2 Documento técnico “Plan básico de Monitoreo (PBRM) para ecosistemas de manglar en zonas semiáridas. Caso estudio: Distrito de Manejo Integrado Musichi y Santuario de Fauna y Flora los Flamencos. En este trabajo se realizaron las actividades de restauración y monitoreo con la participación activa de miembros de las comunidades locales y se establecieron seis estaciones de muestreo por el perímetro de la laguna Navío Quebrado como se muestra en la tabla 1, en donde se identificaron manglares vivos, manglares degradados, manglares muertos. También se analizó la salinidad

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

trimestralmente, y la conductividad y temperatura de las aguas intersticiales, el caudal y la tasa de sedimentación, para Conservar los ecosistemas de manglar en el SFF los Flamencos, se pensó en la regeneración natural del sistema, se desvió y canalización de aguas en la cuenca del río Camarones buscando Promover la financiación de proyectos de compensación orientados a la restauración de la cuenca del río Camarones a partir de los tributos de los beneficiarios del distrito de riego, Caracterizar el proceso e impacto (huella ecológica) del funcionamiento de ladrilleras en límites con el SFFF, además de Desarrollar las actividades de restauración y monitoreo con la participación activa de miembros de las comunidades locales, previamente capacitados, el programa de restauración está diseñado para ser ejecutado en un plazo de 20 años, este programa requiere diseñar e implementar programas de monitoreo que permitan hacer un seguimiento a la efectividad de estas acciones.

Tabla 2. Estaciones de Muestreo de Invemar, en 6 puntos de la Laguna Navío Quebrado

PUNTOS	ESTACIONES DE MUESTREO	latitud	longitud	Manglar
E- F 8	Ensenada de los muertos	11°24'8,078"N	73°6'41,846"W	degradado
E -F 9	km 3	11°25'8,054"N	73°6'8,615" W	vivo
E - F 10	Río camarones 1	11°24'46,191"N	73°5'12,037"W	vivo
E - F 11	Río camarones 2	11°24'16,625"N	73°5'19,025"W	vivo
E - F 12	la Revuelta	11°23'43,368"N	73°4'59,232"W	vivo
E - F 13	Arroyo la Piedrecita	11°23'38,969"N	73°4'49,746"W	vivo

Fuente: Extraída y Modificada de (INVEMAR & PETROBRAS INTERNACIONAL, 2015)

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

En el informe ejecutivo “ Evaluación de la Integridad Ecológica Ecosistemas Terrestres y Cuerpos Lagunares” (Parques Nacionales, 2017) se establecieron unas parcelas con unos puntos en sitios estratégicos con la longitud y la latitud, para poder identificar los tipos de cobertura existentes, como bosques, Arbustal, Matorral y Manglares donde se registraron un total de 143 especies para el SFFF, se realizó una descripción general de los tipos de vegetación y se elaboraron unos mapas de cobertura de la tierra según la clasificación Corine land cover, en el año 2016 además se tomaron en cuenta datos de otros trabajos en la laguna navío Quebrado el oxígeno disuelto, la temperatura, el pH, la profundidad y la conductividad, para analizar la actividad del fitoplancton, en esta laguna.

Para (Rojas, 2008) en su tesis “Caracterización Estructural del Bosque de Manglar Entre los Ríos palomino y tapias en el departamento de la Guajira, caribe Colombiano” En el departamento de la Guajira, las principales especies vegetales presentes son los mangles, el bosque seco, el bosque ripario y en algunas zonas, predomina el bosque xerofítico. Algunas de las especies más representativas de interés para este trabajo, se mencionan a continuación:

#### Especies de Mangle

- Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*).
- Mangle rojo (*Rhizophora brevistyla*).
- Mangle zaragoza (*Conocarpus erectus*).
- Mangle negro (*Avicennia germinans*)

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

Según (Rojas, 2008) en su tesis “Caracterización Estructural del Bosque de Manglar Entre los Ríos palomino y tapias en el departamento de la Guajira, caribe Colombiano” Otros autores también han investigado este tema caracterizando el bosque de mangle en el santuario de fauna y flora los flamencos (Sfff), específicamente en las lagunas navío quebrado y laguna grande, donde han encontrado que la mayor parte del sitio está constituido por rodales monoespecíficos de (*Avicennia germinans*) o Mangle negro y de (*Conocarpus erectus*) o Mangle zaragoza, con un desarrollo estructural medio, y otro autor encontró (*Laguncularia racemosa*) o Mangle blanco y (*Avicennia germinans*) o Mangle negro como especies dominantes, caracterizadas por presentar bajas alturas de 4 a 8 metros, abundantes ramificaciones y diámetros hasta de 15 cm.

Según rojas (2008) en su tesis “Caracterización Estructural del Bosque de Manglar Entre los Ríos palomino y tapias en el departamento de la Guajira, caribe colombiano” Las condiciones ambientales determinan diferencias en la zonación, estructura, tipo y composición del bosque <<El suelo por ejemplo incide en el desarrollo y la composición específica de los bosques ya que este tipo de vegetación crece particularmente sobre suelos inestables, lodosos, fangosos, arenos-arcillosos con bajo contenido de oxígeno, importantes cantidades de materia orgánica y agua, generalmente pobremente ventilados y con abundante ácido sulfhídrico, condición reductora que da al suelo una coloración oscura >> salinidad también influye fundamentalmente en la composición y distribución de los manglares; los cuales muestran mayor desarrollo en ambientes con salinidades entre 5 y 30 rasgos más amplios por ser plantas halófitas.

<<Las mareas, constituyen el medio que causa la incursión de agua salada hacia el interior de la costa formando un sustrato adecuado para ser colonizado por el manglar, es por ello que los

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

límites de la franja coinciden generalmente con los niveles más altos y significativos de mareas, exceptuando las costas áridas donde se forman playones salinos en las partes más internas, que eventualmente pueden ser colonizados por manglares >>

El pH se encuentra relacionado con la descomposición de grandes cantidades de materia orgánica, el contenido de humedad y las fluctuaciones en el nivel freático. es un factor sumamente importante en el establecimiento de este tipo de vegetación. *Rhizophora* tiene preferencia por suelos más básicos que *Avicennia*

los elementos nutritivos son esenciales para los bosques de mangle, particularmente el fósforo y nitrógeno, considerados como limitantes para el manglar como en la mayoría de sistemas biológicos costeros <<El amonio es la principal forma de nitrógeno inorgánico que se encuentra en los suelos de manglar debido a que las condiciones de anoxia en las que generalmente se encuentra interfieren en los procesos de oxidación de nitritos y posteriormente a nitratos>>

Factores que pueden incidir en la concentración de nutriente son entradas de agua dulce, la radiación solar, la biomasa, la productividad primaria planctónica, las mareas y la precipitación.

<< la zonación, Las especies que componen la comunidad de manglar siguen un gradiente de inundación, salinidad y estabilidad del sustrato, reconociéndose de manera general una zonación a partir del borde del agua hacia el interior del bosque >>(Rojas, 2008)

Según (Castillo & Garzón, 2003) en su tesis “Descripción, Abundancia y Distribución de la Comunidad Ictioplanctónica Presente en el Humedal - Laguna Navío Quebrado y la Zona Marina Costera Adyacente, Corregimiento de Camarones, Guajira, Caribe Colombiano” La laguna

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

camarones ubicada en el santuario de fauna y flora los flamencos, sin duda alguna es considerada como un estuario de alta productividad biológica, principalmente durante las épocas de lluvia, se comprende que las comunidades bentónicas están conformadas por organismos de rápido ciclo biológico que brindan alimento a un alto número de peces que ingresan cuando la boca marina se abre.

Para (Castillo & Garzón, 2003) en su tesis “Descripción, Abundancia y Distribución de la Comunidad Ictioplanctónica Presente en el Humedal - Laguna Navío Quebrado y la Zona Marina Costera Adyacente, Corregimiento de Camarones, Guajira, Caribe”. Esta apertura y cierre de la boca marina provocan fluctuaciones drásticas en la composición y distribución del ictioplancton, la composición de especies que entra a la laguna es heterogénea, con presencia de camarón, langostino, jaibas y peces de varias familias en estado juvenil, en el momento de la hipersalinización de la laguna a causa del cierre de la boca, se producen grandes mortandades de peces y se da comienzo a la “cahirra” este término significa que a nivel local se recolectan peces para el consumo.

Para (Invemar & Corpoguajira, 2012) en su “Atlas Marino Costero de la Guajira” Lo que importa observar es que durante las épocas de lluvia en esta zona santuario de fauna y flora flamencos (Sfff), sube el nivel de las aguas, y las ciénagas se comunican con el mar y los camarones (*Penaeus sp.*), migran masivamente para su reproducción. Entonces la actividad pesquera en las lagunas es estacional, realizada principalmente durante los meses de mayo-junio y noviembre- febrero, cuando las condiciones climáticas son favorables (se presentan dos periodos de lluvia). Habría que decir también que el santuario revela su magnificencia como

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.



hábitat de relictos de bosque seco tropical y muy seco tropical, ecosistemas de manglar estos están directamente asociados a las lagunas costeras, y a las aves migratorias de gran interés como es el flamenco Rosado (*Phoenicopterus ruber ruber*), entre otras muchas especies catalogados por listas nacionales como especies con algún grado de peligro de extinción.

Según (Rojas, 2008) en su tesis “Caracterización Estructural del Bosque de Manglar Entre los Ríos palomino y tapias en el departamento de la Guajira, caribe Colombiano” Se deduce que este tipo lagunas costeras utiliza nutrientes transportados por ríos y mares, y exporta en los bosques de manglar materia orgánica en forma de hojas, flores y ramas en un ciclo continuo por lo cual es considerado un sistema ecológico abierto en relación con los flujos de materia y energía, que están directamente relacionados con factores abióticos que a su vez ejercen influencia sobre el establecimiento, desarrollo y estructura de los bosques, entre estos se puede encontrar la salinidad, la fisiografía de la costa las mareas, las características del suelo, además del aporte de agua dulce de los ríos, el pH los nutrientes disponibles.

Como indicó (Valle et al., 2011) en su investigación “Estructura y regeneración del bosque de manglar de la Ciénaga de Cholón, Isla Barú, parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo, Caribe Colombiano” los manglares <<Ecológicamente se les considera como uno de los ecosistemas más productivos del planeta por la gran cantidad de biomasa que producen y exportan hacia los ecosistemas estuarios y marinos aledaños dada su composición, constituyen también importantes evotranspiradores al ser fuente de humedad y enfriamiento natural >>.

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

Según (Valle et al., 2011) en su trabajo “Estructura y regeneración del bosque de manglar de la Ciénaga de Cholón, Isla Barú, Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo, Caribe Colombiano” las raíces de los manglares proporcionan un sustrato para una gran cantidad de organismos tales como algas, moluscos, crustáceos, y poríferos, además de variadas especies ícticas, reptiles, aves y mamíferos, a pesar de toda esta inmensa importancia ecológica y económica descrita, la destrucción de estos manglares se presenta conforme avanza el desarrollo de las comunidades humanas asentadas en las costas principalmente, esta devastación se debe principalmente al desarrollo urbano, a la tala para realizar las construcciones o para la leña, a la acuicultura y a la sobreexplotación para el consumo humano.

Para (Castillo et al., 2016) en su investigación “Lineamientos Generales De Restauración Para Las Lagunas Costeras” En Colombia existen varias Amenazas que tienen los Ecosistemas de Manglares. Conviene advertir que, en Colombia, la mayoría de los ecosistemas naturales han sido transformados y degradados por diversas causas, entre ellas están el uso inadecuado del suelo, la expansión de predios rurales y urbanos, el aumento de obras de infraestructura, la disposición inadecuada de residuos sólidos, además de la extracción de recursos, la alta exposición a la dinámica costera y eventos Meteorológicos tales como tormentas, fuertes vientos, o procesos erosivos.

De acuerdo con esto (Uribe et al., 2009) en su trabajo “Lineamientos Generales De Restauración Para Las Lagunas Costeras En Colombia” afirma que la degradación ambiental de los manglares puede ser por múltiples causas, es fundamental conocer el origen de esta problemática para poder establecer estrategias de prevención o de mitigación, entre los principales factores asociados a

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

este daño ambiental esta la afectación por el desarrollo urbanístico, la sobreexplotación de los recursos, los cambios en el uso del suelo, y el cambio climático, en especial el aumento del nivel del mar.

Se comenzará hablando de la amenaza de los ecosistemas costeros por el aumento de la población, según(Castillo & Garzón, 2003) en su investigación “Descripción, Abundancia y Distribución de la Comunidad Ictioplanctónica Presente en el Humedal - Laguna Navío Quebrado y la Zona Marina Costera Adyacente, Corregimiento de Camarones, Guajira, Caribe Colombiano”. Las amenazas se deben a el aumento de la población, con este aumento se incrementa la demanda de agua dulce para el consumo humano, disminuyéndose este recurso para los ecosistemas marinos, esto trae consigo otros problemas asociados como el incremento de la salinidad y el aumento del estrés hídrico en las plantas, los desarrollos urbanísticos en las zonas costeras alteran también procesos hidrológicos y geomorfológicos, seguidos por cambios estructurales y alteraciones de las funciones ecológicas, el más notorio de todos estos cambios seria el sistema hídrico y la calidad del agua, factiblemente presentando concentraciones elevadas de metales traza, pesticidas, hidrocarburos y sedimentos, estos contaminantes tóxicos llegan a los ecosistemas mediante la escorrentía y las captaciones de agua.

Para (Villanueva, 2013) en su trabajo “Lineamientos Generales para la Restauración Ecológica de los Manglares del Caribe continental colombiano.” dice que los manglares del caribe colombiano están siendo altamente degradados por el desarrollo económico y social de esta región, ya que ha crecido de forma exponencial en las últimas décadas, con este crecimiento se estimula la construcción de obras civiles como carreteras, centros urbanos, canales y vías férreas,

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

agravando la situación con el mal manejo de residuos sólidos e hídricos y la mala planificación del territorio.

Para (Invemar & Corpoguajira, 2012) en su trabajo “ Atlas Marino Costero de la Guajira” Entre las amenazas del ambiente encontramos también la contaminación del agua asociada principalmente a la actividad humana, el manejo inadecuado de los recursos hídricos, produce el deterioro de sus características químicas, físicas y biológicas, además de la alteración de los ecosistemas. A nivel mundial, la calidad del agua marino-costera es importante para el desarrollo, ya que en estas zonas se realizan múltiples actividades que requieren del cumplimiento de estándares mínimos de calidad, para garantizar la calidad del recurso hídrico y lograr un aprovechamiento sostenible, para esto desde el 2011 Invemar, a través de la Red de Vigilancia de la Calidad Ambiental Marina de Colombia –REDCAM- y Corpoguajira, vienen realizando el seguimiento y la evaluación de la calidad de las aguas marino-costeras del departamento, teniendo en cuenta las principales fuentes de contaminación y el estado actual del agua.

Según (Invemar & Corpoguajira, 2012) en su trabajo “Atlas Marino Costero de la Guajira” Las aguas residuales vertidas sin tratamiento a los cuerpos de agua, de igual manera afectan su calidad y representan un riesgo para la salud humana y la conservación de los ecosistemas marinos, debido a las altas concentraciones de sólidos y nutrientes aportados y los bajos niveles de oxígeno disuelto que demandan los aportes excesivos de materia orgánica. Los cuatro municipios costeros del departamento de La Guajira <<(Dibulla, Manaure, Riohacha y Uribia), tienen una cobertura de alcantarillado entre 3,5 y 54% aproximadamente con cerca de 470 mil

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

habitantes, que generan alrededor de 71.000 m<sup>3</sup> /día de aguas residuales domésticas – ARD; de las cuales, el 21% llega del alcantarillado a la laguna de oxidación con tratamiento secundario, a través de un sistema de colectores y redes, con una eficiencia superior al 50% en DBO5 y sólidos (Aguas de la Península, 2011); el 40% se utiliza como sistema de disposición final de ARD tanques sépticos; y el 39% restante hace descargas directas al suelo o en diferentes cuerpos de agua>>, sin ningún tipo de tratamiento, afectando la calidad del agua y de los ecosistemas.

Para (Castillo & Garzón, 2003) en su investigación “Descripción, Abundancia y Distribución de la Comunidad Ictioplanctónica Presente en el Humedal - Laguna Navío Quebrado y la Zona Marina Costera Adyacente, Corregimiento de Camarones, Guajira, Caribe Colombiano.” Otra amenaza para los ecosistemas costeros es la sobreexplotación en la acuicultura, debido a que presenta modificaciones para los ecosistemas de manglar, abriendo piscinas para la cría de especies de importancia económica como camarones, langostinos, y peces, donde en la mayoría de las ocasiones se instalan jaulas o corrales por encima de los pastos marinos o arrecifes coralinos, esto ocasionar la pérdida de invertebrados, y la producción de especies introducidas, además del esparcimiento de parásitos, y enfermedades por el uso inadecuado de químicos.

Ahora se hablará de la amenaza por el cambio climático, para (Castillo & Garzón, 2003) en la investigación “Descripción, Abundancia y Distribución de la Comunidad Ictioplanctónica Presente en el Humedal - Laguna Navío Quebrado y la Zona Marina Costera Adyacente, Corregimiento de Camarones, Guajira, Caribe Colombiano.” se encontraron cambios de temperatura con un aumento considerable en los últimos 50 años con un valor de 0.13 grados centígrados en un aumento por década, otro cambio se presentó en los niveles atmosféricos de

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

CO<sub>2</sub>, estas emisiones han aumentado a causa de las actividades humanas por la actividad industrial el más alto aumento se ha presentado en el período comprendido entre los años 1995-2004, con un aumento del 80 % pasando de 21 a 38 giga toneladas, este efecto en el aumento de las concentraciones de CO<sub>2</sub> con respecto a los manglares por el momento es desconocido, sin embargo se han evidenciado algunos cambios, el desarrollo de las plantas está determinado principalmente por las variaciones en temperatura y otros factores asociados a la actividad enzimática y el fotoperíodo.

Según Uribe et al (2009) en el trabajo “Gestión ambiental de los ecosistemas de manglar. Aproximación al caso colombiano” por la amenaza por el cambio climático también se encuentra el aumento en el nivel del mar, siendo este uno de los principales << los incrementos en el nivel del mar son consecuencia del calentamiento global, en la costa Caribe el mar a aumentado entre 2 y 3,6 mm por año, entre los años 1907 y 1997 >> la tendencia es a que siga aumentando estos niveles del mar a un nivel global, se estima que este entre 0.18 y 0.59 mm, paralelamente se espera además que la temperatura del océano aumente, ocasionando con esto una disminución muy significativa para los manglares, claro está que este efecto cambiara de acuerdo a la variación local del nivel del mar y a la disponibilidad de sedimentos que soporten el restablecimiento de los manglares (Uribe et al., 2009), según un estudio de Ricaute ( 2007) en un estudio de INVEMAR en el 2005, el ascenso del nivel medio del mar para Colombia es de más o menos 3,5 mm por año.

Para (Uribe et al., 2009) en “Gestión ambiental de los ecosistemas de manglar aproximación al caso colombiano” Lo que importa observar es que << la adaptación frente al aumento del nivel

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

del mar a escala de tiempo humana depende principalmente de cuatro factores que son la tasa de aumento del nivel del mar en relación con los sedimentos de la superficie de los manglares, la composición de especies existentes, la configuración fisiográfica y los efectos acumulados de todos los factores que generan estrés sobre la resiliencia de los manglares.>>.

Según (Uribe et al., 2009) He aquí en pocas palabras como funciona, un aumento en el nivel del mar combinado con una disminución de la precipitación y en la esorrentía ocasiona luego un aumento de la salinidad y de la concentración de sulfatos en el mar, lo cual puede estar asociado con una disminución en la productividad de los manglares y un incremento en la descomposición de la materia orgánica que conllevaría a la subsistencia de las costas, lo opuesto sería si la precipitación y la esorrentía aumentan, se disminuiría la salinidad y la cantidad de sulfatos se aumenta la cantidad de nutrientes, aumentándose así la productividad de los ecosistemas de manglar, se podría mantener así el nivel de los sedimentos sobre los que se desarrollan los ecosistemas, eso significaría que se podría pensar en un aumento de la extensión en los manglares por área y un aumento en la diversidad en la tasa de crecimiento de algunas especies.

Para (Castillo & Garzón, 2003) en la investigación “Descripción, Abundancia y Distribución de la Comunidad Ictioplanctónica Presente en el Humedal - Laguna Navío Quebrado y la Zona Marina Costera Adyacente, Corregimiento de Camarones, Guajira, Caribe Colombiano”. Habría que decir también que otra amenaza del cambio climático para los ecosistemas de manglar sería los ciclones tropicales y huracanes que se estiman se presentarían con una intensidad mayor, con mayores vientos y altas temperaturas, de forma prolongada e incremento en la superficie

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

oceánica, esto puede acarrear daños en los manglares, ocasionando la destrucción en los bosques de mangle, además de ocasionar toxicidad en los suelos y erosión del suelo.

Otro de las amenazas e impactos más notables a lo largo de las costas del mundo es el de su retroceso, según (INVEMAR, 2008) “ Programa nacional de investigación para la prevención, mitigación y control de la erosión costera en Colombia PNIEC. Plan de acción 2009-2019.” El retroceso, es decir la pérdida de playa, cientos de kilómetros de playa están siendo reducidas, esta reducción de los humedales costeros y también la afectación de la infraestructura urbana, en el país hasta la fecha no existen programas de prevención o mitigación para este fenómeno, solo trabajos puntuales sin mayores resultados para mitigar problemas erosivos, por esta razón INVEMAR ha apuntado a investigar este tema.

Y es que para (INVEMAR, 2008) Los bordes costeros están expuestos continuamente a fenómenos y fuerzas (Dinámica interna de la tierra, cambio relativo en el nivel del mar, fenómeno del niño, corrientes litorales, olas, mareas, vientos y tormentas) todos estos producen cambios y como reacción para adaptarse a factores alterantes y alcanzar su estabilidad, que es un principio de la naturaleza. Esta erosión en los márgenes costeros se ve favorecida por el calentamiento global, que impacta todos estos ecosistemas costeros, (Manglares, arrecifes de coral, playas, estuarios) La frecuencia e intensidad de los huracanes se ha incrementado y los arrecifes de coral cuya función es la de proteger los manglares y las playas del oleaje y de la erosión costera, están cada vez más expuestos a la acción del oleaje produciendo efectos erosivos sobre las barreras de coral además de otros efectos que están relacionados con la bioquímica y fisicoquímica de los sistemas calcáreos costeros.

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.



En el proyecto “Posibilidad De Recuperación Del Manglar En La Ciénaga Grande De Santa Marta (Colombia)” (Elster & Polanía, 2000) Se admite que el manglar se regenera naturalmente a partir de propágulos que se distribuyen con las corrientes del agua, a veces en cambio es necesario promover medidas para promover su regeneración en condiciones extremas. En la ciénaga grande de Santa Marta se realizaron diferentes experimentos para determinar cómo influían los factores de germinación y crecimiento en las plántulas, para esto se realizaron experimentos en viveros, se empleó para esto propágulos de distintos sitios bajo condiciones diferentes de salinidad y nivel de agua, para determinar la existencia de ecotipos resistentes a la concentración de sal, todos estos experimentos fueron repetidos bajo el sol o a la sombra para evaluar como influía la exposición directa en la germinación y el crecimiento, para esto se utilizaron propágulos de *Avicennia germinans* (mangle negro o salado), *Conocarpus erectus* (Mangle amarillo), *Rhizophora Mangle* ( Mangle rojo o colorado), *Laguncularia racemosa* (Mangle Blanco).

Para (Corredor et al., 2011) según su investigación “ Aplicación de la metodología corine land cover en la determinación de los cambios de cobertura en el Parque Natural los Flamencos application of the corine land cover methodology to determine the environ changes in the natural park los flamencos, dentro de las principales especies vegetales presentes en el área, están los mangles, el bosque seco, el bosque ripario y en algunas zonas, predomina el bosque xerofítico. Algunas de las especies más representativas de interés para este trabajo, se mencionan a continuación:

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

Mangle negro (*Avicennia germinans*), Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), Mangle rojo (*Rhizophora brevistyla*) y Mangle zaragoza (*Conocarpus erectus*).

” Lo cierto es que esta área del santuario de Fauna y Flora los flamencos Sfff, es de gran interés por ser corredor migratorio para tortugas, como es el caso de la tortuga laúd, tora o canal (*Dermochelys Coriacea*), cabezona (*caretta, caretta*), carey (*Eretmochelys Imbricata*) y la tortuga verde (*Chelonia Mydas*), las cuales utilizan las praderas de pastos marinos de *Thalassia Testudinum* como zonas de alimentación.

Según (Rojas, 2008) en “Caracterización Estructural del Bosque de Manglar Entre los Ríos palomino y tapias en el departamento de la Guajira, caribe Colombiano” Otros autores también han investigado este tema caracterizando el bosque de mangle en el Santuario de Fauna y Flora los Flamencos (Sfff), específicamente en las lagunas navío quebrado y laguna grande, donde encontraron que la mayor parte del sitio está constituido por rodales monoespecíficos de (*Avicennia germinans*) o Mangle negro y de (*Conocarpus erectus*) o Mangle zaragoza, con un desarrollo estructural medio, y otro autor encontró (*Laguncularia racemosa*) o Mangle blanco y (*Avicennia germinans*) o Mangle negro como especies dominantes, caracterizadas por presentar bajas alturas de 4 a 8 metros, abundantes ramificaciones y diámetros hasta de 15 cm (Rojas, 2008).

Según la investigación “ Programa de conservación del flamenco en el Santuario de Fauna y Flora los Flamencos, departamento de la Guajira, costa Caribe de Colombia” de (Franke A. et al., 2013) en el santuario de fauna y flora los flamencos se realizó una experiencia piloto de

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

medición de integridad ecológica para el análisis de coberturas del mosaico de paisajes, incluía varias lagunas entre ellas la laguna Navío Quebrado, todas ellas con un gran valor paisajístico, de gran productividad y con el uso de los flamencos migratorios. El resultado de la medición para el Santuario fue “deseable” a partir de indicadores de los atributos ecológicos heterogeneidad, configuración espacial y continuidad. Dicho en otras palabras, la valoración de los atributos de la integridad es adecuada para el área protegida. Con relación a objetos que se seleccionaron, entre ellos el de abundancia de flamencos (*Phoenicopterus ruber*). Sin embargo, no se realizaron las mediciones, se recomienda acopiar información sobre los flamencos como especie emblemática del Santuario, lo cual se deberá contemplar en los planes de investigación y monitoreo en el ajuste del Plan de Manejo 2013.

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL  
SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

## **5. ASPECTOS GENERALES**

### **5.1 Suelo**

<<Geológicamente, el sector de Los Flamencos presenta suelos arcillosos y limolitas grises de origen marino de edad Terciaria, además de suelos transportados de origen aluvial>>(Corredor et al., 2011).

### **5.2 Clima**

En el caribe colombiano el clima es tropical semiárido podemos decir que presenta dos periodos climáticos principalmente llamado verano, es la época seca en esta se encuentran los meses de diciembre, enero, febrero, marzo y abril en invierno la época de lluvias los meses de agosto, septiembre, octubre y noviembre también existe una época de transición que es conocida con el nombre de veranillo de san juan, en estos esta los meses de mayo, junio y julio, el clima se encuentra influenciado por los desplazamientos norte- sur de la zona de convergencia intertropical y del sistema de monzones americanos movimiento meridional, del mismo modo también se encuentra influenciada por temporada de huracanes del caribe, se extienden de junio a noviembre, en esta temporada de huracanes la guajira se ve afectada por abundantes lluvias, fuertes vientos, y marejadas en la costa, con un fenómeno conocido como el mar de leva (Posada & Henao, 2007).

### **5.3 Demografía**

El área para el 2005 contaba con una población de 1.080 habitantes siendo el sector más poblado el caserío de Perico con 240 habitantes. La población Wayuu es alrededor del 95,0 % de los habitantes del área, el 5,0% restante corresponde a la comunidad alijuna que en su mayoría tienen nexos conyugales con mujeres Wayuu. <<La comunidad habitante del Santuario está

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

compuesta por las localidades de Boca de Camarones, Loma Fresca, Perico, La Y, Caricari, Puerto Guásima, Chentico, Tocaromana, Los Almendros, simultáneamente>>(MMADS, 2005).

Tabla 3. Censo Poblacional Comunidades SFFF,2005

<b>comunidad</b>	<b>No de personas</b>	<b>Relación</b>	<b>No de familias</b>	<b>No de viviendas</b>
tocoromana	81	8%	14	18
los Almendros	89	8%	13	16
boca de camarones	161	15%	31	33
loma fresca	129	12%	20	20
puerto Guásima y Chentico	118	11%	0	0
caricari	180	17%	21	27
la Y	82	8%	14	16
perico	240	21%	47	52
total	1080	100%	160	182

Fuente: Tomado y modificado de (MMADS,2005)

Para el 2005 total de la población 1080 personas y 182 viviendas, para el 2010 la población ascendía a 1407 y 260 viviendas (Parques Nacionales, 2013)

Tabla 4.Censo Poblacional Comunidades SFFF, 2010

<b>comunidad 2010</b>	<b>No de personas</b>	<b>No de viviendas</b>
Palaima	67	13
los cocos	168	30
Puerto Chentico	106	43
loma fresca	240	28
tocoromana	167	29
la Guásima	103	9
la Y	86	19
caricari	73	18
perico	397	71
total	1407	260

Fuente: Tomado y modificado de (Parques Nacionales, 2013)

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

Puerto Chentico, Loma Fresca y Tocatoromana pertenecen al resguardo Indígena Perratpu.

La Y sus habitantes continuamente se desplazan hacia otras zonas por conflictos entre familias (Parques Nacionales, 2013)

#### **5.4 Aspectos Económicos**

Una actividad muy importante para la economía de la los habitantes es la pesca artesanal, se ha visto que en los último años se ha aumentado la actividad turística, que beneficia a un pequeño porcentaje de la población(MMADS, 2005).

Luego de que cesan las lluvias (febrero y marzo) se crea una trampa natural que impiden que los peces salgan

Aumenta la temperatura y la salinidad, se reduce el oxígeno, se produce una mortandad de peces la comunidad los recolecta a esto se le conoce como cachirra.(Parques Nacionales, 2013)

En noviembre de 2008 la producción pesquera fue de 315.8 toneladas de recursos

hidrobiológicos, la actividad pesquera se realiza de forma estacional y está asociada

principalmente a los períodos hidro climáticos, en los que se destacan tres momentos, de mayor actividad o bonanza del camarón de agua dulce (*Macrobachium acanthurus*), y de camarón de agua salada (*Penaeus Schmitt*) y la cachirra.(Parques Nacionales, 2013)

#### **5.5 Las lagunas del Santuario fauna y flora los flamencos**

Con base en Frank a et al, (2013) en este santuario existen dos lagunas la laguna Navío quebrado y la laguna Grande, son lagunas costeras de gran tamaño en la línea costera del caribe colombiano, específicamente en el Departamento de la Guajira.

Laguna Grande, está influenciada sólo por algunas corrientes menores.

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

La laguna Navío Quebrado tiene un área de 1050,1 hectáreas, Este humedal es de forma triangular posee una profundidad máxima (época de llenado) de 1,6 m según su ciclo hidrobiológico, de octubre a Diciembre la laguna recibe un aporte importante de aguas de origen continental del río Camarones y otros afluentes menores, como el arroyo Perico (INDERNA 1991). En los meses de diciembre, enero, febrero, marzo, junio y julio hay presencia de fuertes vientos que inciden directamente sobre la hidrodinámica de la laguna. (Parques Nacionales, 2013). Este volumen de agua dulce llena la laguna y rompe la barra de sedimento que se ha formado en la Boca de Camarones dando lugar al proceso de intercambio y desarrollo biótico acuático (INDERNA 1991).

<< Existen recursos hidro- biológicos asociados a la laguna entre los que se encuentran camarones, jaibas, peces, ostras, etc.>> (Parques Nacionales, 2013).

Navío Quebrado, es un humedal costero, ubicado a orillas del mar caribe colombiano, se caracteriza porque a lo largo del año por efecto de las condiciones climáticas del régimen hídrico pasa de ser una salina a ser una laguna, en la que los subsidios energéticos se dan por el suministro de aguas dulces y saladas, generan un ambiente estuarino temporal de alta productividad biológica y reconocido valor económico y ambiental (Ricerca e Cooperazione & Unión Europea, 2001).

<<La laguna Navío Quebrado está ubicada al final de la cuenca más grande en la zona, bañada por el río Camarones, que nace en la Serranía de los Bañaderos, ubicada en las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta>>. Esta condición le proporciona obtener mayor flujo de agua

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

dulce, lo que genera un micro delta que permite condiciones más estuarinas y que se desarrolle un manglar más amplio

De acuerdo con el ciclo hidrobiológico, la laguna pasa de ser una salina a ser una laguna de octubre a diciembre, ya que recibe un aporte importante de aguas de origen continental que la llena. <<La presión del agua rompe la barra de sedimento que se ha formado en la Boca de Camarones y da lugar al proceso de intercambio con el mar en el que los subsidios energéticos generan un ambiente temporal de alta productividad biológica de reconocido valor económico y ambiental>> Dicha situación pareciera también generar una gran oferta de organismos, especialmente útiles como dieta para el flamenco. Esto se deduce a partir del conocimiento local, que expresa que la desembocadura del río Camarones y su manglar circundante es el sitio principal para el flamenco en este santuario.

La laguna Navío tiene una extensión de 10.501 Km<sup>2</sup> se caracteriza por una dinámica hídrica estacional determinada por las condiciones climáticas de la región(Vásquez, 2004).

### **5.6 Clasificación de Humedales**

De acuerdo con la clasificación de los humedales costeros Medwet, <<corresponden al sistema marino, a la clase no vegetada, subclase lodosos, que incluyen superficies de agua libres de vegetación o por lo menos menor al 30% con sustratos planos, lodosos, regular o irregularmente inundado e interconexión temporal con el mar en períodos de lluvias>> (Franke A. et al., 2013)

Cabe señalar que esta relación que tienen estos humedales con el régimen hidro climático, sus características varían de acuerdo con el comportamiento hídrico que alimentan el basim de las

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.



lagunas. <<Por esto son tipificados como estuarios euhalinos con salinidades (30-40 UPS en invierno) y como hipersalinas (>40 UPS en verano)>>(Franke A. et al., 2013).

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL  
SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

## **6.OBJETIVOS**

### **6.1 Objetivo General**

- Diagnosticar el estado actual de los bosques de Mangle en la Laguna Navío Quebrado del Santuario de Fauna y Flora los Flamencos.

### **6.2. Objetivos Específicos**

- Generar una zonificación del estado actual de los bosques de Mangle en la laguna Navío Quebrado, con base en el trabajo de campo y la interpretación de imágenes satelitales Landsat 8 y Sentinel 2.
- Comparar el estado actual de los Manglares con relación al año 2015 y 2016 con información secundaria a través de la información obtenida con el trabajo de campo.

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

## **7.HIPÓTESIS**

Actualmente el 30% del área del Manglar de la Laguna Navío Quebrado se encuentra en proceso de degradación.

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

## **8.METODOLOGÍA**

### **8.1 Descripción de la Metodología.**

Es importante seguir una metodología con los pasos necesarios para llegar al resultado final, la teledetección no es la excepción, se trabajó con imágenes satelitales Landsat 8 (para el 2014 y 2021) y Sentinel 2 (2021) y con el programa QGIS 3.20 para asistir esas imágenes, adicional a esto se siguió la Metodología clasificación supervisada.

Para este trabajo se realizó un diagnóstico inicial del área de estudio en unos puntos aleatorios cercanos a la laguna Navío Quebrado se tomaron fotografías del lugar para mirar la problemática, luego se lograron establecer nueve puntos y se logró coordinar el trabajo de campo, para hacer el muestreo del manglar por medio de fotografías a lo largo del perímetro de la laguna Navío Quebrado, para poder corroborar datos obtenidos mediante imágenes satelitales, y esto es bien importante porque en este tipo de trabajos con imágenes satelitales es fundamental constatar la información con el trabajo obtenido en campo, el trabajo de campo se realizó con la ayuda de un local, un habitante del sector camarones, todo esto se hizo con el ánimo de poder zonificar el manglar es decir realizar un mapa de la laguna Navío Quebrado con la ubicación de los puntos de muestreo e indicando en que zonas el manglar se encuentra vivo, degradado o muerto.

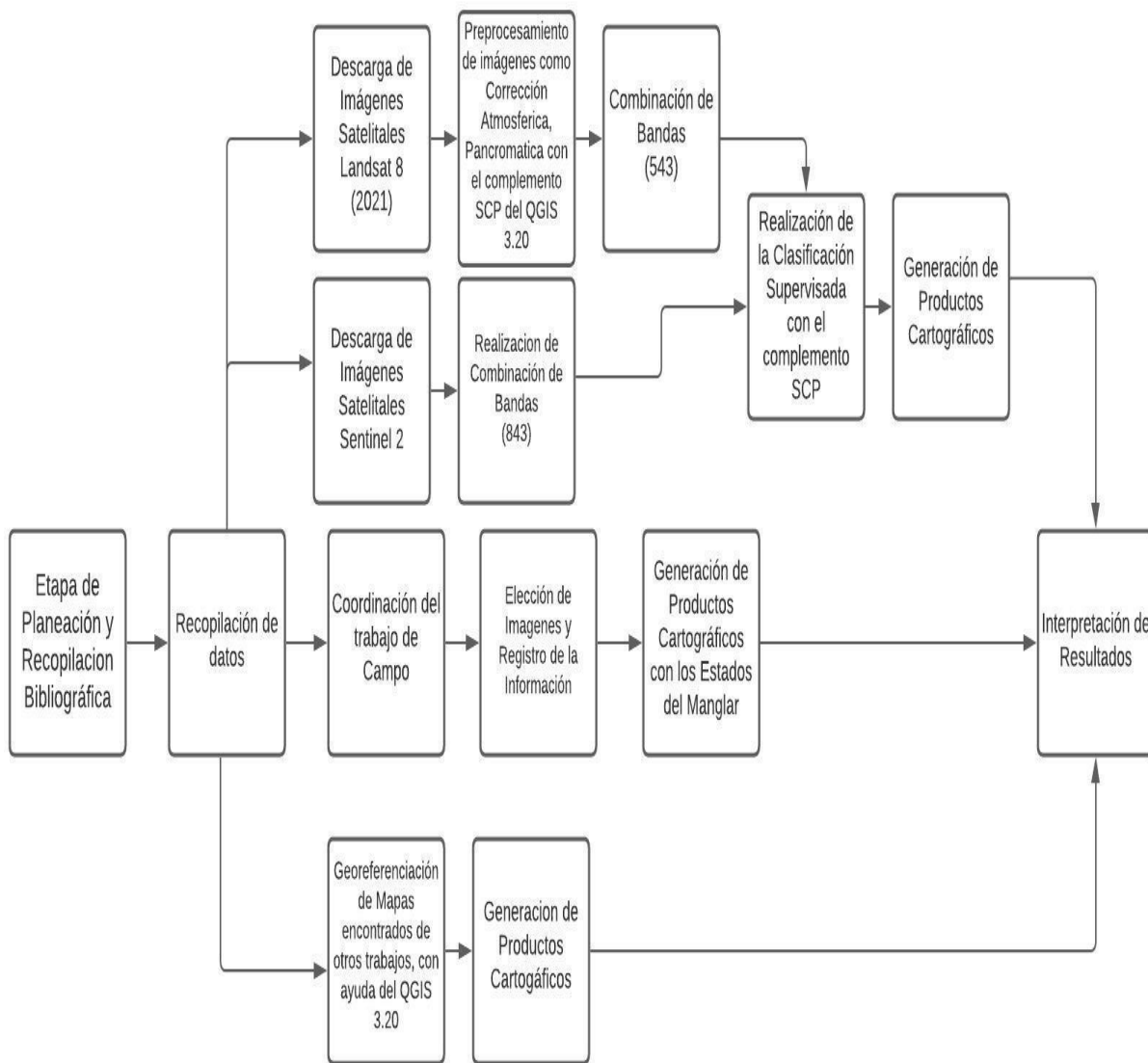
En el caso del Santuario de Fauna y Flora es importante saber que las condiciones de movilidad dentro de la laguna son muy difíciles, además de que es muy extensa y la temperatura es elevada 30° centígrados aproximadamente.

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

Esta zonificación como se había mencionado antes se realizó con ayuda de la información obtenida en campo suministrada por una persona de la región, la interpretación de las imágenes satelitales principalmente Sentinel 2 (2021) y la información secundaria obtenida, con base en un trabajo encontrado del 2015 “Piloto de Restauración de Ecosistemas de Manglar en la Guajira” en donde se establecieron 6 puntos de muestreo.

El aporte de este trabajo investigativo es el anexo de 3 puntos de muestreo adicionales de difícil Acceso para un total de 9 puntos de muestreo, además de la zonificación del manglar mostrando donde se encuentra (vivo, degradado o muerto). Adicional a esto Se siguió la Metodología clasificación supervisada para imágenes de Landsat 8 (2021) y para imágenes de Sentinel 2 (del 2021), para determinar cómo se encuentra el manglar actualmente.

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.



*Ilustración 1. Diagrama de flujo de la Metodología*

Elaboración Propia, 2021.

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

## 8.2 Localización Geográfica y características del área de Estudio

### 8.2.1 Ubicación

<<El Santuario de Flora y Fauna Los Flamencos, en adelante SFFF, se encuentra ubicado en el municipio de Riohacha en el departamento de La Guajira>>. (Parques Nacionales, 2013)<< El departamento de La Guajira limita al Norte con el mar Caribe; al Oriente con la República Bolivariana de Venezuela; al Occidente con los departamentos del Cesar y Magdalena; y al Sur con la República Bolivariana de Venezuela y el departamento del Cesar>> .(MMADS, 2005)

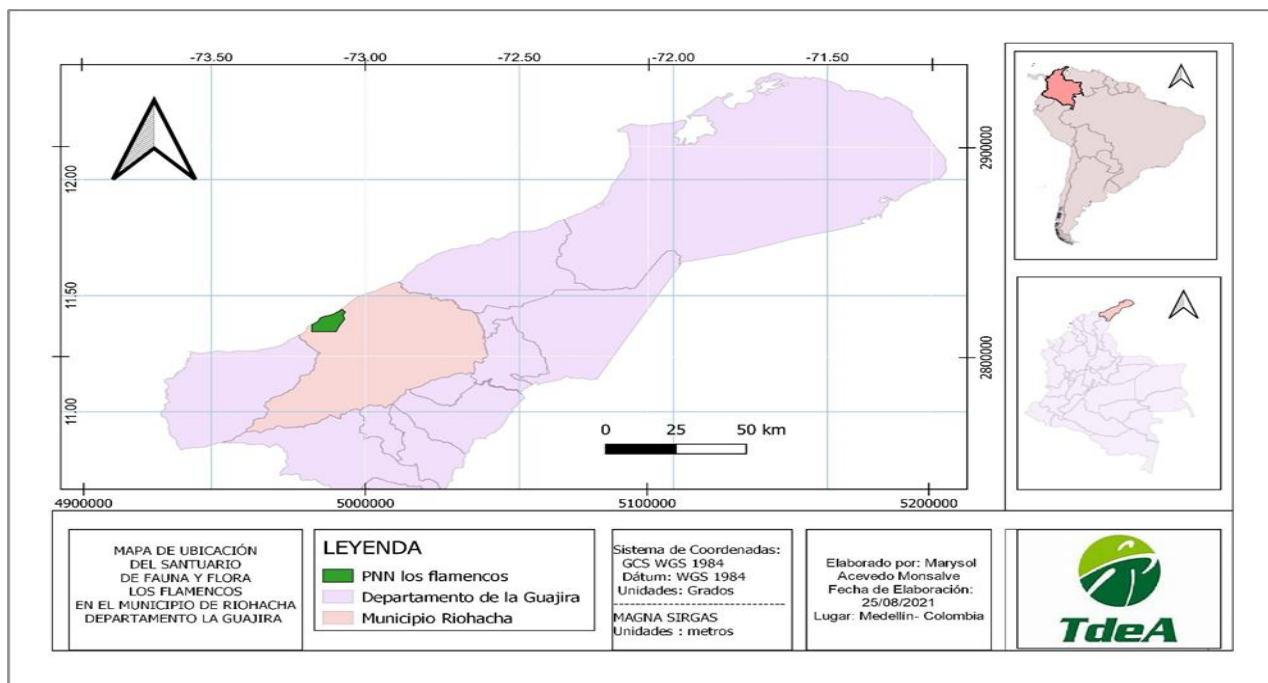


Ilustración 2. Mapa de Ubicación Geográfica del SFFF

Mapa de Ubicación Geográfica del Parque Nacional Natural Santuario de Fauna y Flora los Flamencos, en la Guajira del Caribe Colombiano, zona de estudio donde se encuentran los Ecosistemas de mangle, Elaboración Propia 2021, con ayuda de QGIS 3.20

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

### 8.3 Lugar de Investigación

Laguna Navío Quebrado se encuentra ubicada en el santuario de fauna y flora los flamencos, Sus límites están; el Mar Caribe al Norte, el municipio de Camarones y la carretera Troncal del Caribe al este, la región de los Llanos y la Enea al sur, al oeste la Ciénaga Sabaletes. Posee 1050,1 ha, La cuenca de referencia de esta laguna está definida por el río Camarones, principalmente, Internamente en el Santuario, se presenta una carretera asfaltada a la Boca de Camarones desde el corregimiento de Camarones (MMADS, 2005)

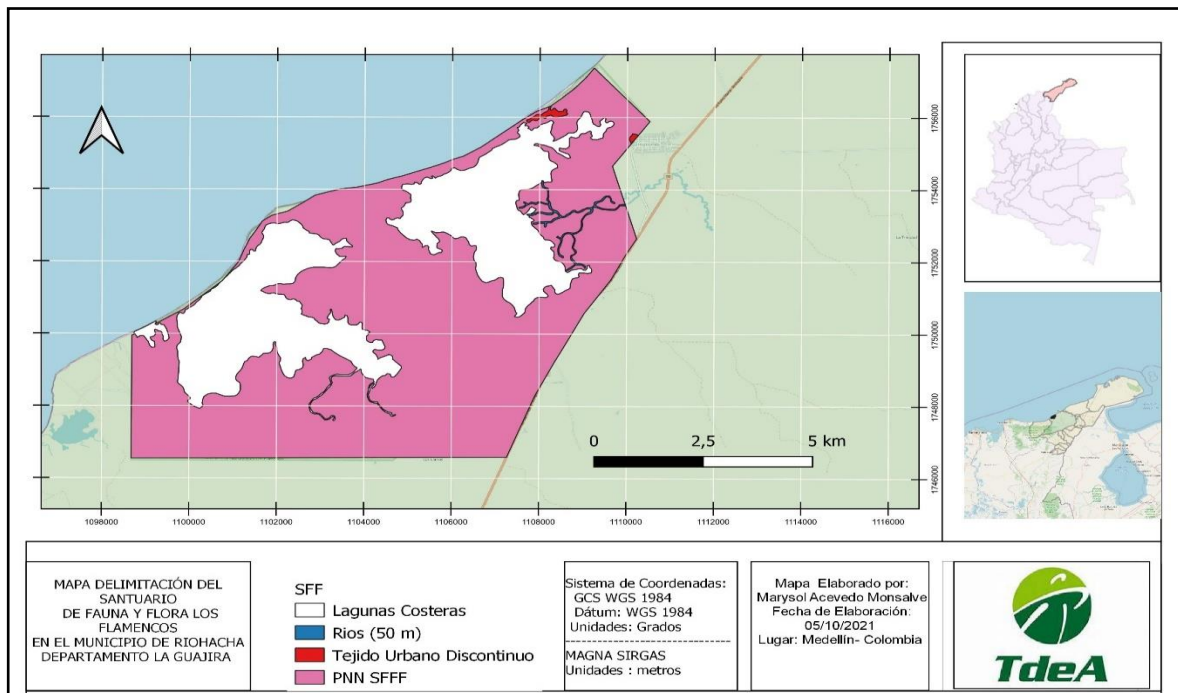


Ilustración 3. Mapa delimitación del SFFF

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.



Mapa delimitación del santuario de fauna y flora los flamencos, en la guajira del caribe colombiano, laguna Navío Quebrado, zona de estudio donde se encuentran los Ecosistemas de mangle, Elaboración Propia 2021, con ayuda de QGIS 3.20

#### 8.4 Obtención de las imágenes satelitales.

Se utilizaron imágenes Landsat 8 descargadas al computador de forma gratuita, mediante el servidor Earth Explorer (USGS), se escogieron 2 imágenes satelitales para ser procesadas, el criterio de selección fue la mejor resolución imágenes pertenecientes a periodos secos y un porcentaje de nubosidad menor al 30% los instrumentos principales del Landsat 8 son el OLI (Operational Land Imager) y el TIRS (Thermal Infrared Sensor).

Tabla 5. Características Técnicas de las Imágenes Satelitales Landsat 8, del 2014 y 2021

ID de la imagen	Misión	Sensor Identifier	Path	Row	Fecha de Captura
LC08_L1TP_008052_20211019_20211019_02_RT	Landsat 8	OLI_TIRS	8	52	19/10/2021
LC08_L1TP_008052_20140914_20200910_02_T1	Landsat 8	OLI_TIRS	8	52	14/09/2014

Fuente: Tomado y modificado de Earth Explorer (USGS)

Adicional a esto se trabajó con una imagen del satélite Sentinel 2, el criterio de selección fue la mejor imagen encontrada para el 2021, imagen perteneciente a periodos de verano, con una cobertura de nubosidad menor al 10%.

Tabla 6. Características Técnicas de la imagen satelital Sentinel 2 del 2021

ID de la imagen	Misión	Sensor Identifier	Fecha de Captura
L2A_T18PYT_A029766_20210304T15929	Sentinel 2	S2A	4/03/2021

Fuente: Tomado y modificado de Copernicus Access Hub.

#### 8.5 Procesamiento de las imágenes

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

El procesamiento de las imágenes se realizó a través del software libre QGIS 3.20, en este se adjuntaron las imágenes satelitales obtenidas en Earth Explorer , se utilizaron las herramientas del QGIS para realizar la corrección atmosférica, el OLI recoge 9 bandas espectrales y el TIRS recoge 2 bandas de infrarrojo con una resolución espacial de 30 metros y el refinado pancromático con tres bandas (2,3,4) y con una resolución espacial de 15 metros, con estos sensores se pudo distinguir en una vista global los bosques, el río camarones, el mar y las lagunas costeras del Santuario de Fauna y flora los Flamencos, se utilizaron las herramientas de QGIS 3.20 se trabajó con semi – Automatic Classification Plugin (SCP), que es un complemento, que sirve para muchas cosas entre ellas para recortar múltiples rásters y para realizar la supervisión No clasificada.

Se trabajo con la Metodología Clasificación Supervisada para imágenes de Landsat 8 (2014 y 2021) y de Sentinel 2 del (2021)

se realizaron diferentes combinaciones de las bandas así:



*Ilustración 4. Landsat 8 (2014)*

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

la combinación 543 para Landsat 8 (2014) – Infrarrojo para estudios de vegetación, tomado de Earth Explorer (USGS)



*Ilustración 5.Landsat 8 (2021)*

la combinación 543 para Landsat 8 (2021) – Infrarrojo para estudios de vegetación, tomado de Earth Explorer (USGS)



*Ilustración 6.Sentinel2 (2021)*

Combinación 843 para Sentinel 2 (2021) – Falso color Infrarrojo, para observar los Estados de la vegetación.

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

se comparó las imágenes satelitales del 2021 con el trabajo de campo mediante las fotografías para determinar que zonas de los manglares se encontraban vivas, degradadas o muertas, se abrieron 3 nuevas estaciones de muestreo para un total de 9 puntos de muestreo como se indica en la (tabla 7)

*Tabla 7. Estaciones de Muestreo en 9 Puntos de la Laguna Navío Quebrado para el trabajo de campo.*

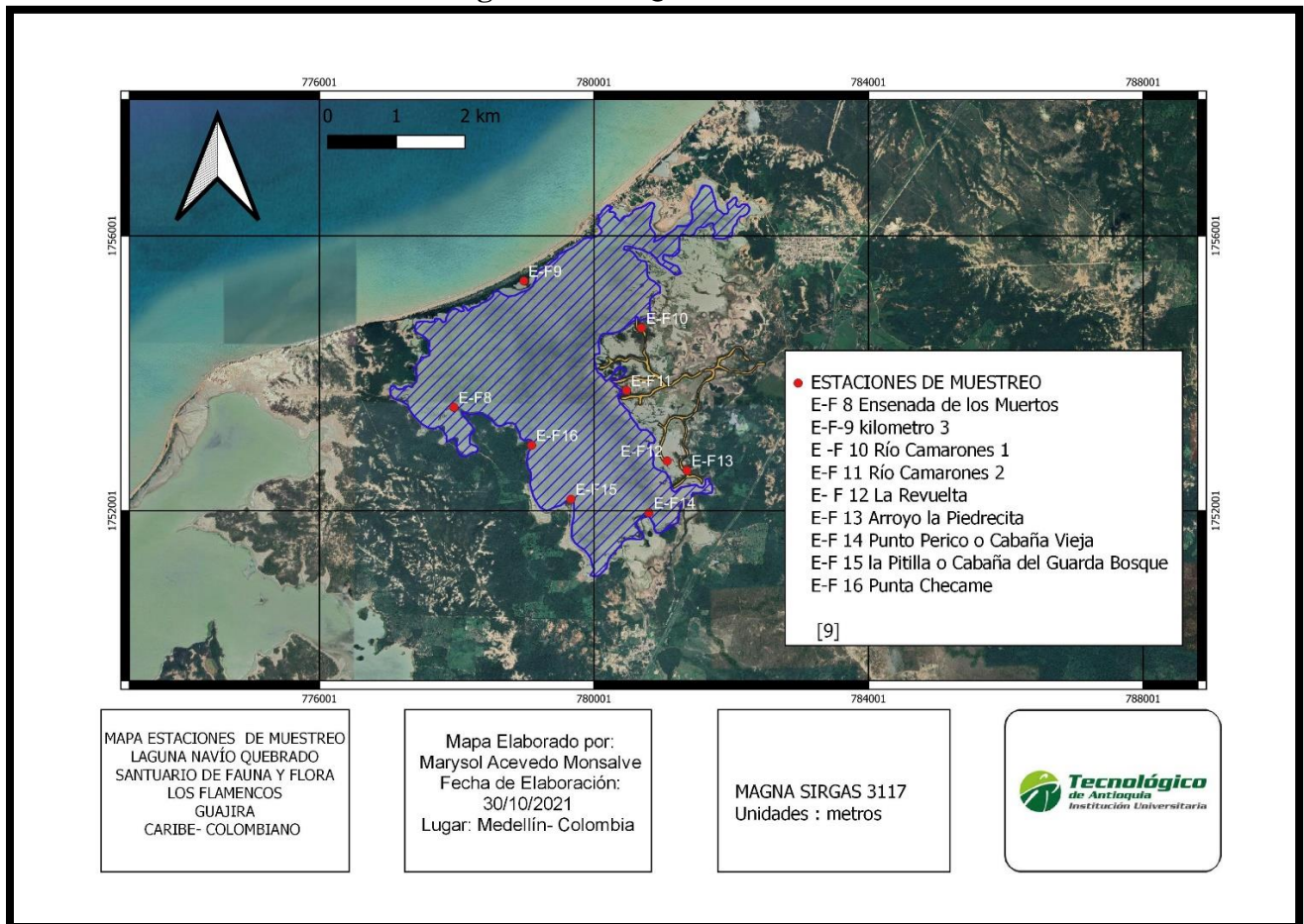
PUNTOS	ESTACIONES DE MUESTREO	LATITUD	LONGITUD
E-F8	ENSENADA DE LOS MUERTOS	11.402244,	-73,111624
E-F9	KILOMETRO 3	11.418904,	-73,102393
E-F10	RÍO CAMARONES 1	11.412831,	-73,086677
E-F11	RÍO CAMARONES 2	11.404618,	-73,088618
E-F12	LA REVUELTA	11.395380,	-73,08312
E-F13	ARROYO LA PIEDRECITA	11.394158,	-73,080485
E-F14	PUNTO PERICO O CABAÑA VIEJA	11.388574,	-73,085488
E-F15	LA PITILLA O CABAÑA DEL GUARDABOSQUE	11.390.242	-73.096.019
E-F16	PUNTA CHECAME	11.397316,	-73,101217

Elaboración Propia, 2021

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

## 9.RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 9.1 Estaciones de Muestreo de la laguna Navío Quebrado.



*Ilustración 7. Mapa con las Nueve Estaciones de Muestreo.*

Mapa con las Nueve Estaciones de Muestreo de la laguna Navío Quebrado, en donde se tomaron las fotografías de los bosques de mangle en la revisión de campo, sabiendo previamente las coordenadas latitud y longitud, Elaboración Propia 2021, con ayuda de QGIS 3.20

Se realizaron 3 puntos de muestreo adicionales importantes para la revisión de campo, como aporte para esta investigación, tomando como guía el trabajo de INVEMAR, “Restauración de

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

Ecosistemas de Manglar en la Guajira, Anexo 2 plan básico de Monitoreo (PBRM)”. Los puntos adicionales fueron (E-F14, E-F15 Y E-F16)

### 9.2 Mapa zonificación, Estado actual de los Manglares.

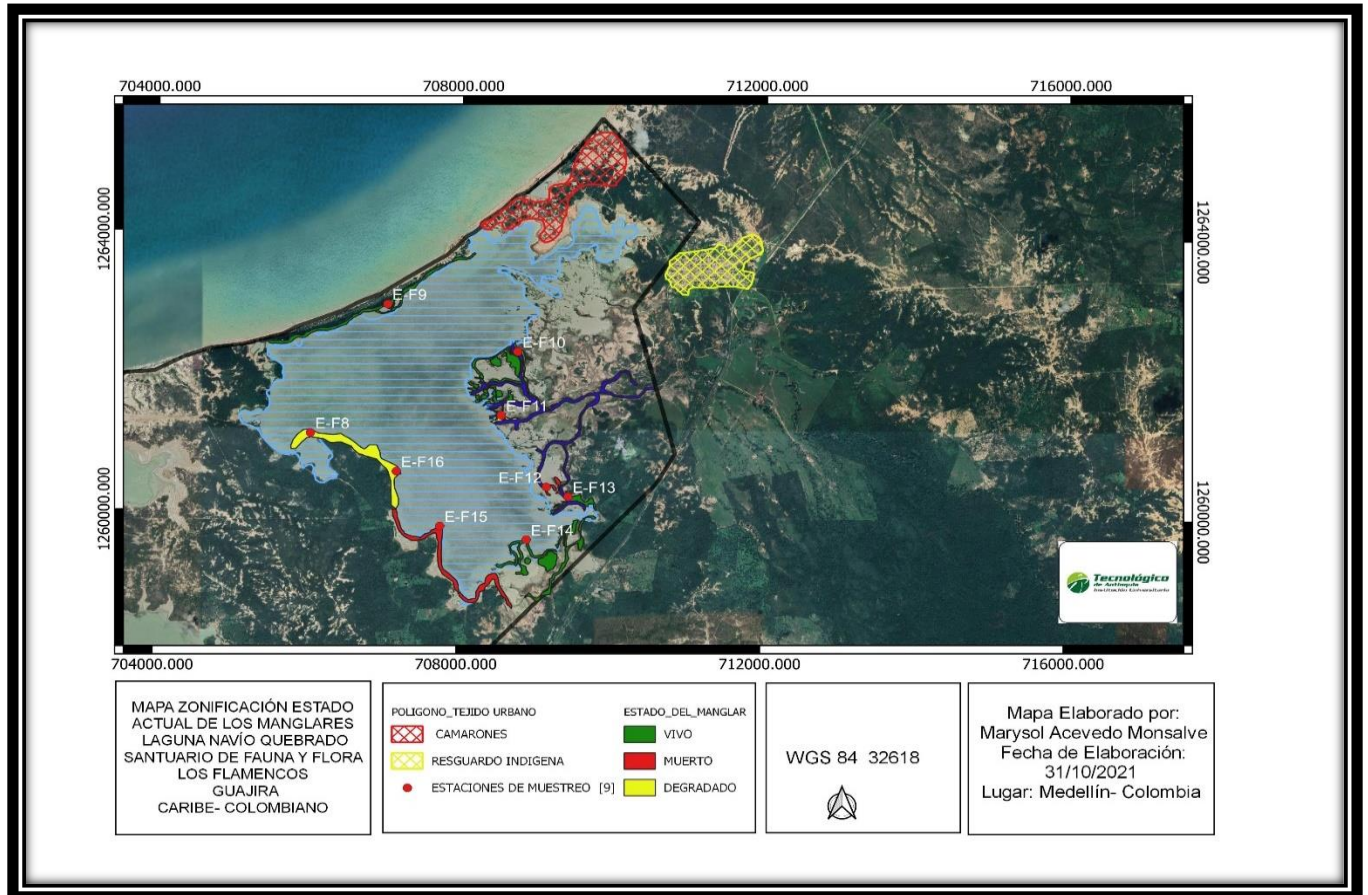


Ilustración 8. Mapa de la Zonificación del Estado Actual de los Manglares.

Mapa de la zonificación del estado actual de los Manglares, clasificándolos en Manglar vivo, Manglar Muerto, Manglar Degradado, este mapa también contiene el polígono del tejido Urbano de la comunidad que se encuentra dentro del SFFF es decir el resguardo indígena y de la comunidad de Camarones que está en el límite del SFFF.

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

Elaboración Propia 2021, con ayuda de QGIS 3.20

### 9.3 Mapa zonificación Estado actual de los Manglares, revisión trabajo de campo.

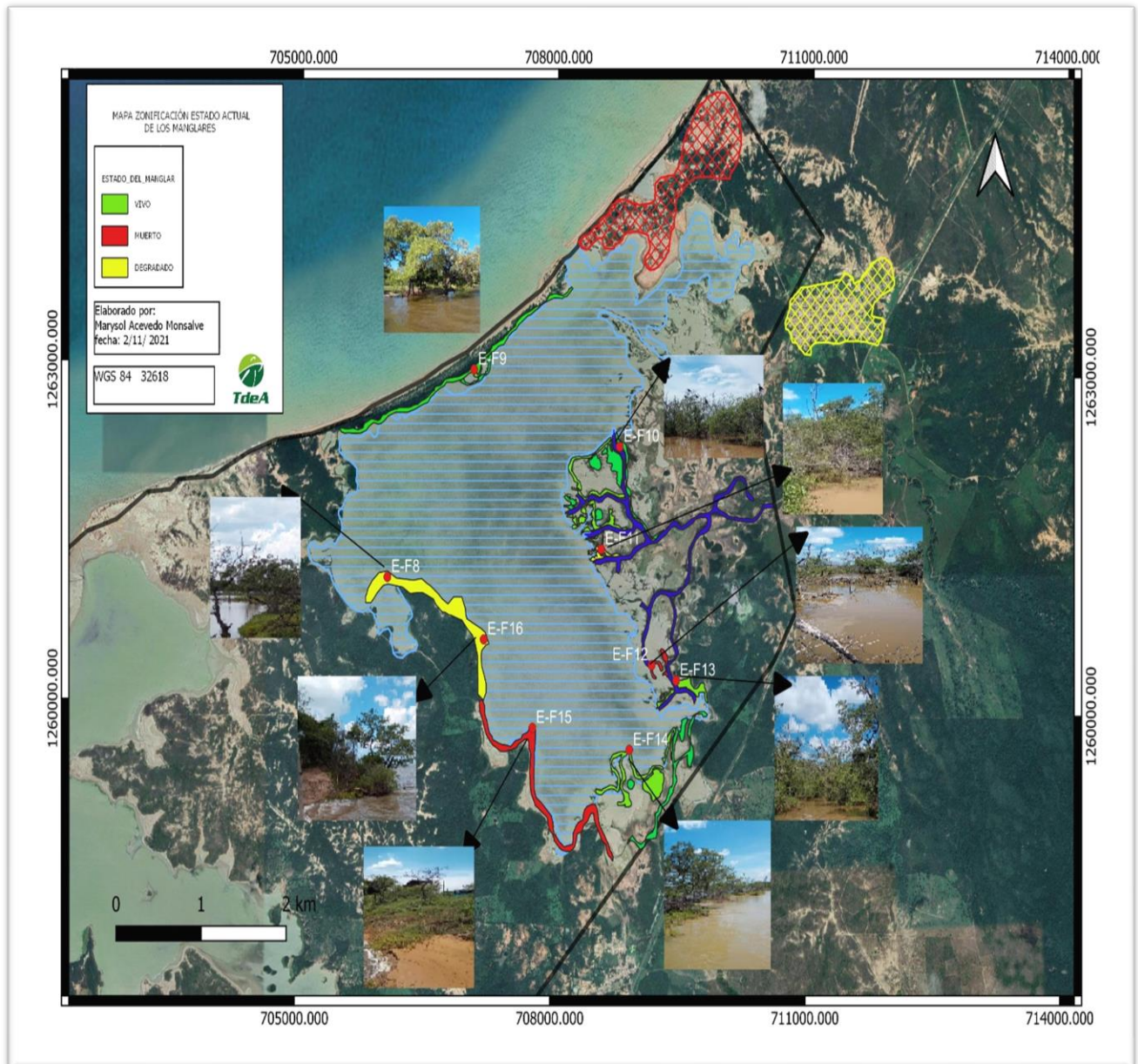


Ilustración 9. Mapa de zonificación del Estado Actual de los Manglares, con las respectivas fotografías.

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

Diagnóstico del Estado Actual de los Manglares del Santuario de Fauna y Flora los Flamencos SFFF, en varias estaciones de Muestreo

Mapa de la zonificación del estado actual de los Manglares, clasificándolos en Manglar vivo, Manglar Muerto, Manglar Degradado, con las respectivas fotografías de la revisión de campo, este mapa también contiene el polígono del tejido Urbano de la comunidad que se encuentra dentro del SFFF.

Elaboración Propia 2021, con ayuda de QGIS 3.20

Mirar 13.2 Anexo B. Registro Fotográfico - Diagnostico del Estado Actual de los Manglares del Santuario de Fauna y Flora los Flamencos SFFF, en varias estaciones de Muestreo

Interpretación: Se observa que la Estación E-F 9 conocida como kilómetro 3, es la que se encuentra más conservada, los manglares están en mejores condiciones, la Estación E-F10 conocida como Río camarones 1 los manglares se encuentran en buenas condiciones crecen a lo largo del Río camarones y en la laguna Navío, en la Estación E-F11, Río camarones 2 existen muchas partes donde se ve degradado el manglar, también esta alimentado por el Río y por la laguna Navío, en la Estación E-F 12 se Observaron manglares muertos habría de determinar la causa, en la Estación E-F13 este sector es conocido como arroyo la piedrecita el manglar está en buenas condiciones se ve de colores vivos y con las hojas muy verdes, en la estación E-F 14 el punto conocido como punto Perico o cabaña vieja, el manglar está en vivo, está en buenas condiciones en este punto de muestreo, en la Estación E-F 15 conocida como la pitilla o cabaña del guardabosque no se observa manglares, esta zona son más que todo arenas naturales y se

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.



encuentran erosionados, en la Estación E-F 16 zona conocida como Punta Checame el manglar está en un estado de deterioro o degradación al igual que la estación E-F 8 conocida como Ensenada de los muertos, el resumen se encuentra en la tabla 5.

*Tabla 8. Estaciones de Muestreo Revisión de campo, en 9 puntos de la laguna Navío Quebrado, con el Estado Actual del Manglar.*

PUNTOS	ESTACIONES DE MUESTREO	LATITUD	LONGITUD	ESTADO DEL MANGLAR
E-F8	ENSENADA DE LOS MUERTOS	11.402244,	-73,111624	Degradado
E-F9	KILOMETRO 3	11.418904,	-73,102393	Vivo
E-F10	RÍO CAMARONES 1	11.412831,	-73,086677	Vivo
E-F11	RÍO CAMARONES 2	11.404618,	-73,088618	Degradado
E-F12	LA REVUELTA	11.395380,	-73,08312	Muerto
E-F13	ARROYO LA PIEDRECITA	11.394158,	-73,080485	Vivo
E-F14	PUNTO PERICO O CABAÑA VIEJA	11.388574,	-73,085488	Vivo
E-F15	LA PITILLA O CABAÑA DEL GUARDABOSQUE	11.390.242	-73.096.019	Muerto
E-F16	PUNTA CHECAME	11.397316,	-73,101217	Degradado

Elaboración Propia, 2021.

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

Tabla 9.Estados del Manglar por Hectáreas

MANGLARES	HECTÁREAS	PORCENTAJE
VIVO	54,0445	58,60%
DEGRADADO	21,133	22,90%
MUERTO	17,088	18,50%
TOTAL	92,265	100,00%

Elaboración Propia, 2021.

En la interpretación de imágenes satelitales y el reconocimiento visual se pudieron realizar los polígonos y obtener las hectáreas, para el Manglar vivo se estimó un aproximado de 54 hectáreas, que equivale al 58,6 % del total del Manglar, el Manglar Degradado 21 hectáreas que equivale al 22,9% del total del Manglar y el Manglar Muerto 17 hectáreas que equivale al 18,5% del total del Manglar, entre el Manglar degradado y el Manglar muerto existe un 41,4% de Manglar para recuperar es decir 38 Hectáreas de Bosque de Manglar para ser recuperadas.

Para esta recuperación del Manglar se pueden realizar varias cosas como son Mejía et al. (2014)

La Reforestación significa la recuperación de la vegetación que había en un principio, sembrando las especies que se perdieron ya sea con la semilla o con plántulas de un vivero. La reforestación con plantas de vivero tiene la ventaja de brindar una mayor supervivencia.

Se podría reforestar con La especie dominante que es el Mangle negro (*Avicennia germinans*) que se encuentra en todo el perímetro de la laguna, Adicional a esto se encuentra también Mangle rojo (*Rhizophora*) cerca del punto E-F9 es solo una pequeña porción, también se podría aumentar el número de estos individuos, las especies mencionadas se sabe que existen por el reconocimiento en campo.

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

La otra especie que se encuentra en el Santuario de Fauna y Flora los Flamencos es conocida como Mangle Blanco *Laguncularia racemosa*, esta también es una especie dominante vista en el reconocimiento en campo y se encuentra cerca del Río Camarones y apartada de la Laguna Navío Quebrado, también se puede reforestar para esto se puede realizar experimentos con plántulas en viveros, ubicados estratégicamente cerca del Río Camarones para poder realizar el riego con mayor facilidad.

Según Mejía et al (2014) La otra actividad es la rehabilitación esta actividad busca acelerar la recuperación, pero no implica llegar al estado original, esto se hace a través de técnicas que se integran con los procesos naturales, se puede realizar mediante plantación de especies dominantes o de árboles nativos.

La restauración se trata de recuperar el ecosistema para que quede como era originalmente, por lo tanto, se debe reconocer las condiciones históricas, también se trata de recuperar las condiciones ambientales originales por lo tanto es necesario controlar diversos factores como la humedad del suelo, la salinidad, los niveles de inundación y los flujos de agua.

Esta restauración se puede dividir en dos la restauración pasiva y la activa, la pasiva consiste en la recuperación de los ecosistemas por sí solo, es decir si se eliminan barreras o disturbios que impidan su regeneración, y la restauración activa es aquella que se usa cuando los ecosistemas están tan degradados que no se pueden recuperar por si solos, se utilizan estrategias para garantizar el proceso de recuperación, para la laguna Navío Quebrado se sugiere realizar un estudio más afondo y realizar una restauración activa controlando humedad del suelo, y la

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

salinidad, además de garantizar que otras barreras que impiden la regeneración como la extracción, el manejo de residuos sólidos estén controlados.

Es importante a la hora de reforestar limpiar la zona de la maleza para evitar la competencia entre plantas, se debe tener en cuenta la cantidad de plantas que se van a sembrar para determinar la cantidad de propágulos a recolectar.

Para Mejía et al (2014) Existen varias técnicas de siembra como es la siembra directa esta se utiliza muy a menudo con el mangle rojo (*Rizophora*) y consiste en recoger los propágulos y sembrarlos directamente en el sitio, aunque tiene riesgo en sitios donde hay mucha corriente o paso de ganado.

La dispersión de semillas, esta se utiliza para la especie Mangle Negro (*Avicennia germinans*), para el Mangle Blanco (*Laguncularia racemosa*) y el Mangle Zaragoza (*Conocarpus erectus*), se debe hacer en lugares sin presencia de ganado y con humedad.

Otra técnica de siembra es el Estacado consiste cortar estacas de ramas maduras y sembrarlas directamente en el lugar.

Encajonamiento esta técnica de siembra se utiliza para proteger las corrientes de las inundaciones, consiste en sembrar las plántulas dentro de un tubo de PVC.

Reforestación con plantas de vivero, esta técnica de siembra es la más viable para grandes áreas de reforestación y es la recomendada para la Laguna Navío Quebrado, para sembrar alrededor de la Laguna con ayuda de la comunidad y con personas expertas en el tema, reforestando la especie dominante para la laguna Mangle Negro (*Avicennia germinans*), en algunas zonas especialmente

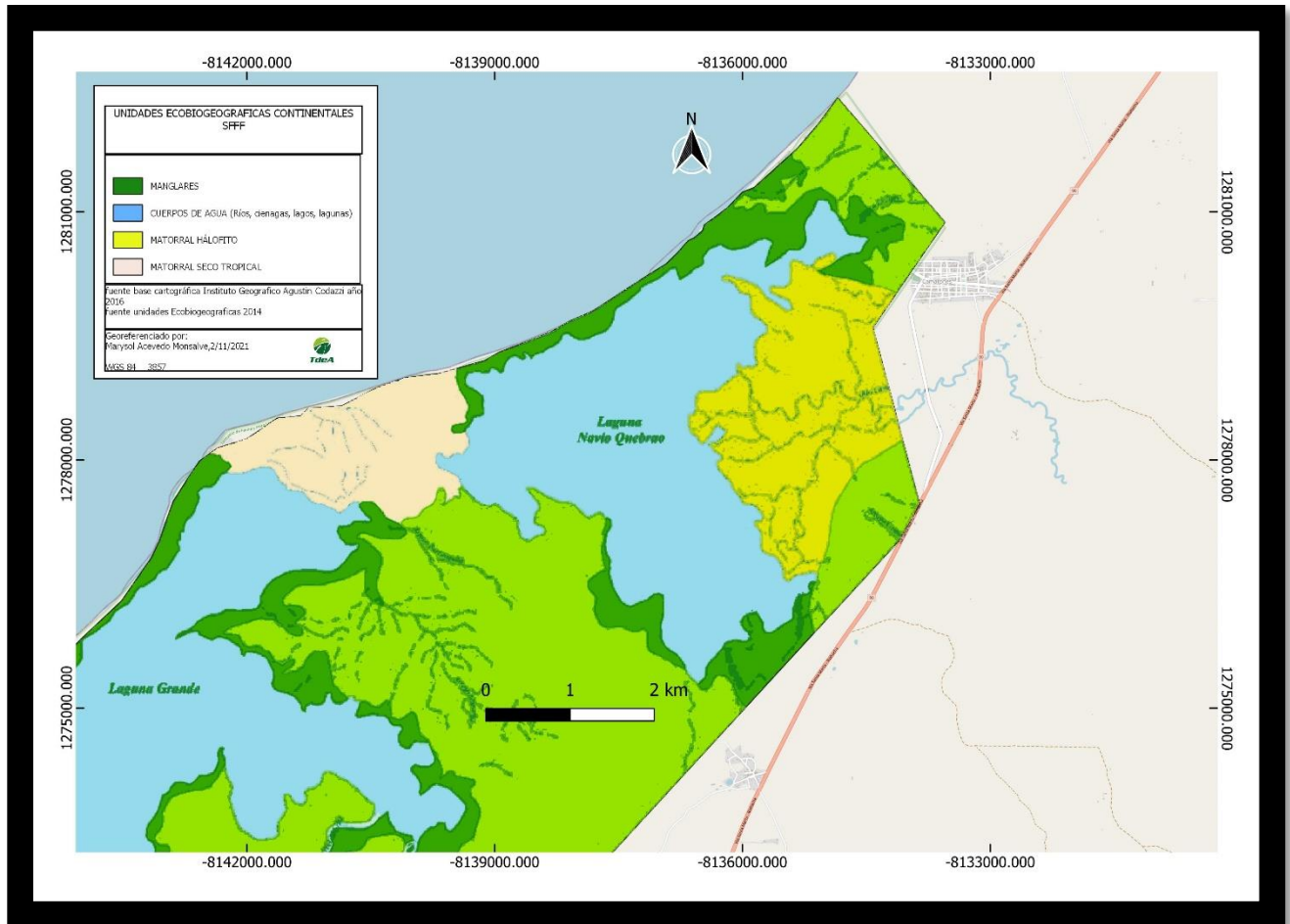
OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

donde más se encuentra que es el punto E-F9 Mangle rojo (*Rhizophora*) y cerca del río Camarones reforestar con la especie dominante Mangle Blanco (*Laguncularia racemosa*).

Para la construcción de un vivero es necesario tener en cuenta varios aspectos, definir si el vivero va a ser permanente o temporal, lo más recomendable es ubicarlo cerca de la zona de la reforestación por tema del transporte de las plántulas, es indispensable tener en cuenta otras condiciones como si el ambiente es húmedo o seco, las condiciones de luz y de sombra y el agua como recurso más importante ya que se necesitara para el riego constante y diario en todo el ciclo de reproducción (Mejía et al 2014).

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

## 9.4 Mapa Georreferenciado del estado de los Manglares del 2016.



*Ilustración 10. Mapa Georreferenciado de Parques Nacionales 2017.*

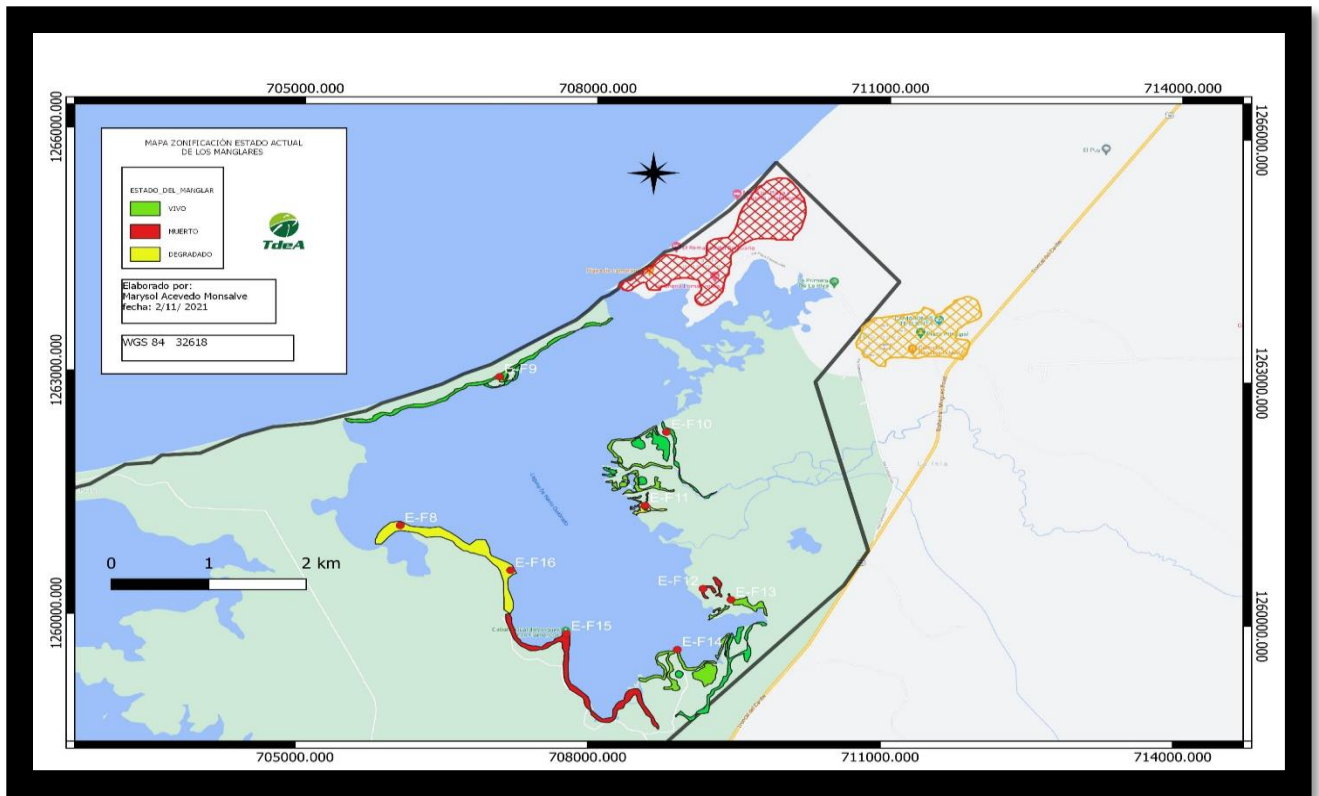
Mapa Georreferenciado de la zonificación de los manglares para el año 2014, llamado Unidad Eco biogeográficas Continentales (Revisión de campo) SFFF

Mapa Georreferenciado y Modificado (Parques Nacionales, 2017)

La zona sur de la Laguna Navío es una zona de Arenas Naturales así se observa en la imagen satelital, en esta zona no se observan tantos manglares como lo representa este mapa, no coincide con el material encontrado en campo, ni con la imagen satelital, donde se encuentra el Río OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

Camarones, se observa a lo largo del Río muy sutilmente manglares, esta información si coincide con la información del trabajo de campo, al igual que el kilómetro 3 donde se encuentran los manglares más vivos, en mejores condiciones, la parte sur de la Laguna Navío no se encuentra provista de tantos manglares como en el mapa, esta zona son más que todo pantanos costeros y Arenas Naturales.

### 9.5 Mapa zonificación estado actual de los manglares 2021 de la laguna Navío Quebrado.



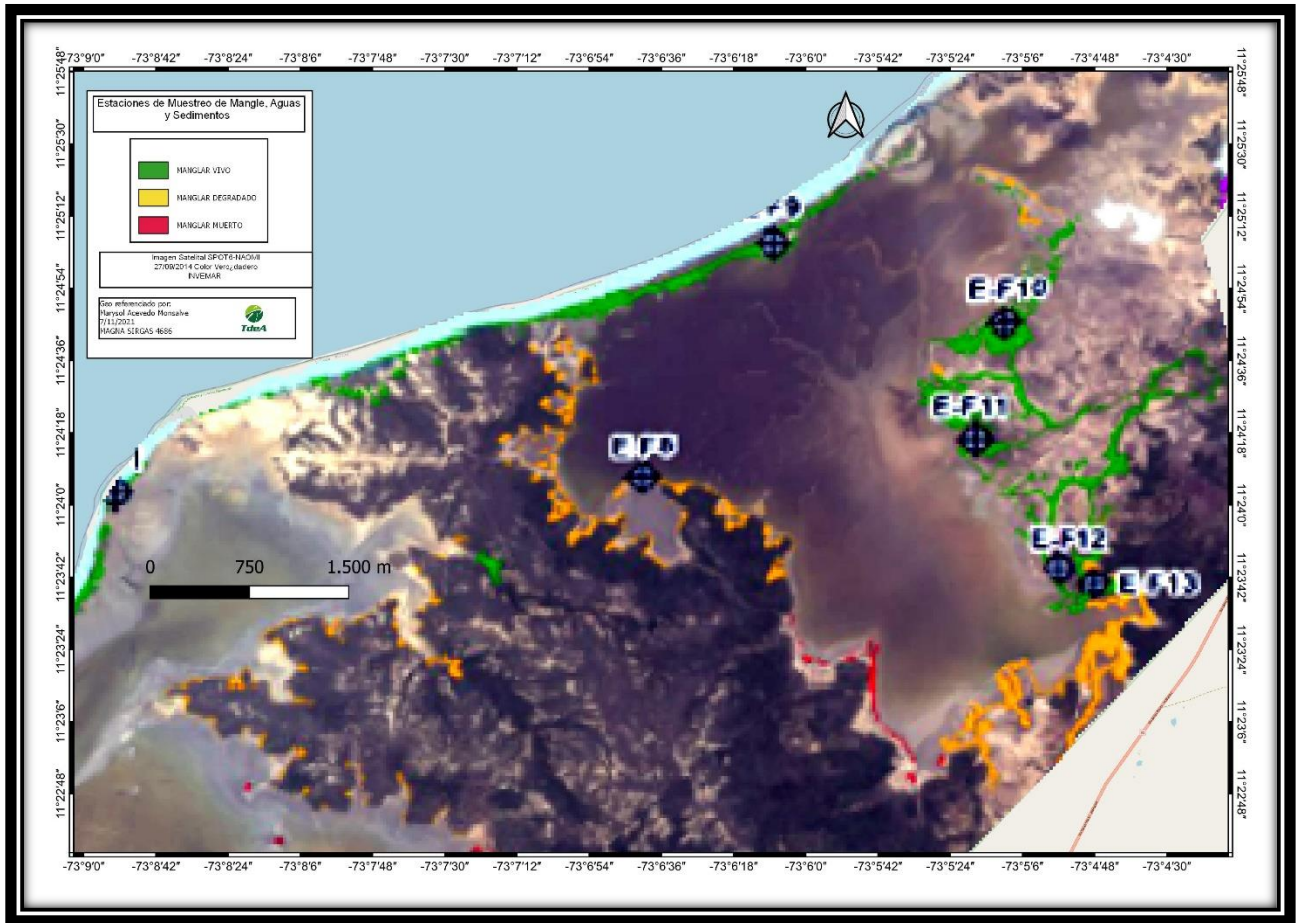
*Ilustración 11. Mapa zonificación Manglares para el comparativo con mapa Georreferenciado 2016.*

Mapa de la zonificación del estado actual de los Manglares, para realizar el comparativo con el Mapa Georreferenciado del estado de los Manglares del 2016

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

Elaboración Propia 2021, con ayuda de QGIS 3.20

## 9.6 Mapa Georreferenciado de INVEMAR (2014) -Estaciones de Muestreo de Manglares.



*Ilustración 12. Mapa Georreferenciado de INVEMAR (2014) -Estaciones de Muestreo de Manglares, Aguas y sedimentos.*

Georreferenciado y modificado de (INVEMAR & PETROBRAS INTERNACIONAL, 2015)

Este mapa es para comparar con el mapa zonificación estado actual de los manglares 2021 de la laguna Navío Quebrado. Se compara con la (ilustración 13).

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.



la Estación 9 el manglar está vivo, sano, coincide con lo observado en campo, la estación 10, la observaron en buen estado coincide, la estación 11 la observaron viva para el 2015, en campo mostró que esta degradado, la estación 12 la observaron viva para el 2015, en campo se observó que para el 2021 está Muerto, la estación 13 la observaron degradada para el 2015, en el 2021 se observó vivo, realizaron solo 6 estaciones lo otro lo observaron con imágenes satelitales, en el punto conocido como punto perico o cabaña vieja o lo que en este trabajo se llama también estación 14 la observaron degradada, en el trabajo de campo para el 2021 se observó vivo, el punto conocido como la pitilla o cabaña del guardabosque la observaron muerta o desprovista de manglares, observación con imágenes satelitales para el 2015, coincide con lo observado en campo, lo que en este trabajo se llamó estación 16 y es conocido como punta chécame lo observaron como degradado y coincide con la observación en campo, la estación 8 o ensenada de los muertos, la observaron degradada para el 2015 y continúa estando degradada para el 2021 según la información suministrada en campo. Es decir, ha habido cambios en el manglar poco significativos.

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

## 9.7 Mapa Clasificación Supervisada – con el satélite Landsat 8 del 2021

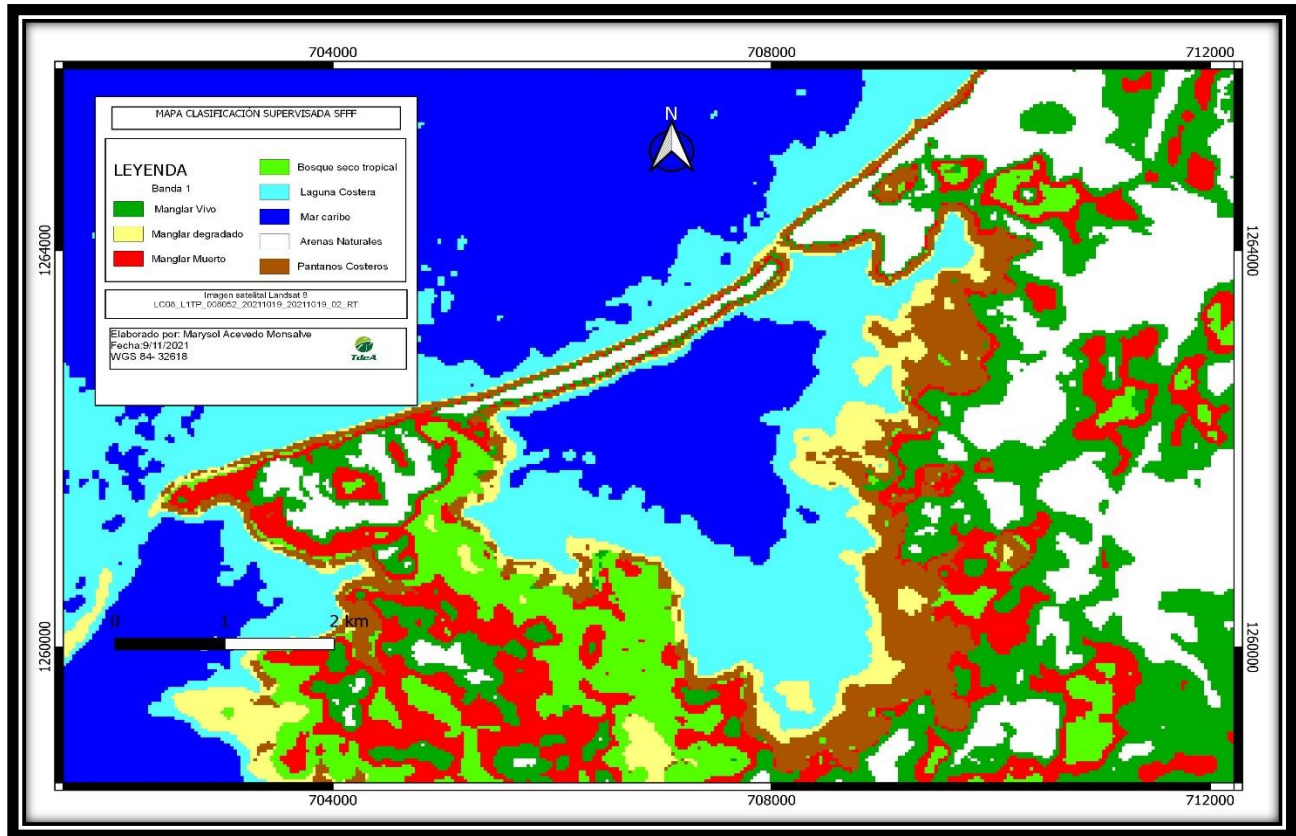


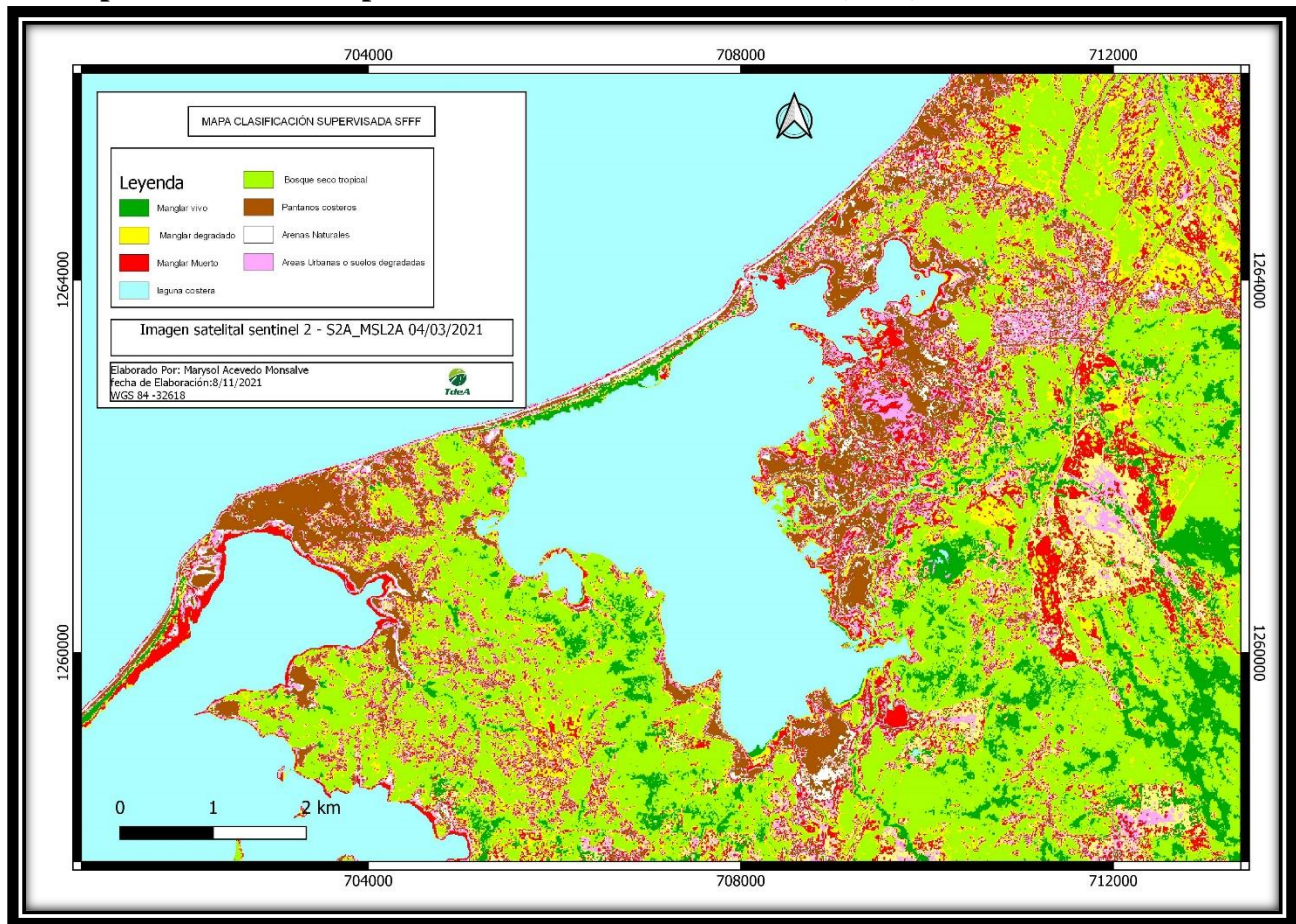
Ilustración 13. Mapa Clasificación Supervisada para imagen Landsat 8 (2021).

Elaboración Propia 2021, con ayuda de QGIS 3.20

la clasificación supervisada para Landsat 8 es muy inexacta, presenta grandes diferencias porque la imagen original del satélite no tiene tan buena resolución está a una distancia de 30 metros, esta imagen no podría ser utilizada para realizar análisis.

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

## 9.8 Mapa Clasificación Supervisada con el satélite Sentinel 2 (2021)



*Ilustración 14. Mapa Clasificación Supervisada para imagen satelital Sentinel 2 (2021).*

Elaboración Propia 2021, con ayuda de QGIS 3.20

La clasificación supervisada para Sentinel 2 es más exacta, la imagen satelital es de muy buena resolución a una distancia de 10 metros, sirve para realizar los análisis. Se diferencia muy bien los manglares vivos, en la parte norte de la laguna, en la parte sur de la laguna se observan algunas partes con manglares vivos, en la parte derecha se observa que los manglares vivos se confunden con la vegetación más sana, presentan la misma tonalidad de verde, en la parte izquierda se observa el manglar degradado con un amarillo muy sutil en todo lo largo de la

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

laguna costera, según este mapa el manglar presenta una alta degradación en todo el perímetro de el costado derecho e izquierdo de laguna, el único manglar conservado es en la parte norte de la laguna. Esta imagen coincide con la observación realizada en campo.

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

## 10. CONCLUSIONES

Con reconocimiento visual o trabajo de campo se realizó un diagnóstico de la problemática del SFFF, que afecta directamente el Manglar de la Laguna Navío Quebrado, determinando que el deterioro ambiental que enfrenta la laguna Navío Quebrado es continuo y se deriva de varias actividades económicas como el turismo, la producción pesquera, la ganadería de la zona, los diferentes usos extractivos y la disposición inadecuada de los residuos sólidos.

En el diagnóstico del Estado del Manglar del trabajo de campo en los nueve puntos de muestreo, y a su vez con ayuda de las imágenes satelitales se determinó que existen 54 hectáreas de Manglar vivo, 21 hectáreas de Manglar degradado y 17 hectáreas de manglar muerto, lo cual quiere decir que existen 38 hectáreas que se deben recuperar.

En la comparación del Estado del Manglar con relación al 2015 y 2016 con la información secundaria que se obtuvo y a través de los mapas Georreferenciados, se pudo constatar que la información es muy similar y no presenta cambios tan significativos en el manglar hasta la actualidad.

El trabajo realizado con las imágenes satelitales y la Metodología empleada clasificación supervisada para Sentinel 2 fue más confiable gracias a que tiene una mejor resolución, aunque las imágenes satelitales Landsat 8 presentaron más dificultad en cuanto hay que realizar un proceso más largo de corrección atmosférica y pancromática.

La zonificación de la Laguna Navío Quebrado de acuerdo al estado del manglar observado en campo en los nueve puntos de muestreo y corroborando la información con las imágenes

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

satelitales, se realizó en tres criterios de clasificación vivo, degradado o Muerto, como ya se ha mencionado a lo largo del trabajo.

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL  
SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

## 11. RECOMENDACIONES FUTURAS

El trabajo con imágenes Sentinel 2 es más amigable, muchísimo más fácil de trabajar y adicional a eso tienen una mejor resolución para poder realizar procesos como la Supervisión clasificada, se recomienda trabajar con estas imágenes, sin embargo, presenta una limitante y es que no todas las imágenes están disponibles para descarga gratuita.

Se recomienda para investigaciones futuras realizar una investigación al Río Camarones para determinar en qué estado se encuentra, que tan sedimentado está, el estado de conservación ya que esto afecta directamente la Laguna Navío quebrado, porque esta depende directamente del Río.

Se podría realizar un trabajo no solamente de restauración de los manglares, también de restauración de los corales ya que una barrera de protección coralina ayudaría muchísimo a la protección también de los manglares.

Es necesario adelantar acciones tendientes a minimizar los factores que afectan este ecosistema de manglar como es la tala, la disposición inadecuada de residuos sólidos y de vertimientos que vienen del Río Camarones, con el fin de garantizar procesos de regeneración natural y en general de sostenibilidad del manglar.

Es necesario realizar constantemente un trabajo con las comunidades con el fin de darle un manejo adecuado a los residuos sólidos.

Se deben generar procesos educativos e instructivos para las comunidades y concientizar respecto de la importancia de cuidar y valorar los Manglares, un ecosistema tan estratégico para la vida.

Se deben generar espacios de diálogo con las comunidades para evaluar las necesidades que ellos poseen y al mismo tiempo generar formas de subsistencia que no tengan un impacto tan fuerte en los manglares.

Es importante formular proyectos participativos con el resguardo indígena para el mejoramiento del lugar, a través de la siembra de especies nativas, y de manglares para restaurar los manglares degradados.

Se recomienda realizar visitas guiadas a las comunidades indígenas con ayuda de guías locales, con el fin de conocer sus costumbres, bailes, y tradiciones y que a su vez esto tenga un costo para retribuir al guía y a las mismas comunidades.

Se recomienda realizar los recorridos por los senderos que tiene el Parque para la observación de los flamencos rosados y otras aves del lugar con la finalidad de no impactar tanto negativamente la Laguna Navío Quebrado,

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

Diseñar un espacio diferente para la observación de los flamencos, ya sea con binoculares o desde una plataforma, con el fin de evitar tanto desplazamiento a lo largo de la laguna, ya que afecta directamente este ecosistema.

En algunas zonas es importante realizar un trabajo para disminuir la erosión costera, como en el lado izquierdo de la laguna Navío Quebrado, en punta checame, y en la zona la pitilla, ya que se observó el suelo muy erosionado y esto puede ser causante de la ausencia de manglares en esta zona.

Se recomienda realizar estudios de Erosión costera para remediar estas zonas que se encuentran tan Erosionadas, la siembra de Manglares a su vez puede contribuir a solucionar este problema.

Prohibir la deforestación de manglares en el santuario de Fauna y flora los flamencos, por ser zona de conservación.

Regular la pesca comercial y la pesca deportiva en varios meses del año.

Prohibir la extracción de materiales en el Río Camarones, materiales que son utilizados para la construcción, como arena, gravas, rocas, ya que esto produce cambios en el régimen hídrico del río y afecta directamente la Laguna Navío Quebrado.

## **12.REFERENCIAS**

- Álvarez León, R. (2003). Los manglares de Colombia y la recuperación de sus áreas degradadas: OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.



revisión bibliográfica y nuevas experiencias Madera. *Rev Fac Nac Salud Pública*, 9, 3–25.  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61790101>

Bosque, Joaquín y García, R. (2000). El uso de los sistemas de Información Geográfica en la planificación territorial. *Anales de Geografía de La Universidad Complutense*, 20, 49–67.  
<http://revistas.ucm.es/index.php/AGUC/article/viewFile/AGUC0000110049A/31281>

Castillo, Y. V., & Garzón, T. Y. (2003). *Descripción, Abundancia y Distribución de la Comunidad Ictioplanctónica Presente en el Humedal - Laguna Navío Quebrado y la Zona Marina Costera Adyacente, Corregimiento de Camarones, Guajira, Caribe Colombiano*. [Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano].  
<http://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/1331/T634.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Castillo, Y. V., Rodríguez-, A. R., Licero-, L. V., Fernanda, L., & Díaz, E. (2016). *Lineamientos Generales De Restauración Para Las Lagunas Costeras En Colombia*. 35.  
[http://cinto.invemar.org.co/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/fd59add6-f378-4621-ba74-876175ef5620/Lineamientos-Generales-Lagunas-Costeras-.pdf?ticket=TICKET\\_dd24a20d5980151176c5940677fc6eda1c51407c](http://cinto.invemar.org.co/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/fd59add6-f378-4621-ba74-876175ef5620/Lineamientos-Generales-Lagunas-Costeras-.pdf?ticket=TICKET_dd24a20d5980151176c5940677fc6eda1c51407c)

Corredor, L., Cárdenas, E., & Ordóñez, J. (2011). Aplicación de la metodología corine land cover en la determinación de los cambios de cobertura en el parque natural los flamencos application of the corine land cover methodology to determine the environ changes in the natural park los flamencos. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 21–2, 153–167.  
<http://www.scielo.org.co/pdf/cein/v21n2/v21n2a08.pdf>

Elster, C., & Polanía, J. (2000). Posibilidad De Recuperación Del Manglar En La Ciénaga Grande De Santa Marta (Colombia). *Actual Biol*, 22, 29–36.  
<https://revistas.udea.edu.co/index.php/actbio/article/view/329697/20786067>

Enrique López, carlos posada. (2019). Sistemas De Información Geográfica. *Sistemas De Información Geográfica*, 16. <https://doi.org/10.33262/cde.3>

Franke A., R., Rosado, A., & Diavanera, A. (2013). Programa de conservación del flamenco en el Santuario de Fauna y Flora los Flamencos, Departamento de la Guajira. *ResearchGate*, November, 91.

Gil-Torres, W., Fonseca, G., Restrepo, J., Figueroa, P., Gutiérrez, L., Gómez, G., Sierra-Correa, P. C., Hernández-Ortiz, M., López, A., & Segura-Quintero., C. (2009). Ordenamiento ambiental de los manglares de la alta, media y baja Guajira (Caribe colombiano). *Investigaciones Marinas*, 283.

INVEMAR. (2008). Programa nacional de investigación para la prevención, mitigación y control de la erosión costera en Colombia PNIEC. Plan de acción 2009-2019. In *Invemar* (p. 72).

INVEMAR & PETROBRAS INTERNACIONAL. (2015). *Piloto de Restauración de Ecosistemas*

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

*de Manglar en La Guajira Anexo 2 Documento técnico “ Plan Básico de Monitoreo (PBRM) para ecosistemas de manglar en zonas semiáridas.caso estudio: Distrito de Manejo Integrado Musichi y Santuario de Fauna y Flora los .*

- Invemar, & Corpoguajira. (2012). *Atlas Marino Costero de la Guajira* ( serie de P. E. de Invemar (ed.); N 27). [https://www.researchgate.net/profile/Nelson-Rangel-Buitrago/publication/261759910\\_Aspectos\\_fisicos\\_del\\_paisaje\\_en\\_la\\_zona\\_marino\\_y\\_costera\\_de\\_La\\_Guajira/links/00b7d5356eb83c137a000000/Aspectos-fisicos-del-paisaje-en-la-zona-marino-y-costera-de-La-Guajira](https://www.researchgate.net/profile/Nelson-Rangel-Buitrago/publication/261759910_Aspectos_fisicos_del_paisaje_en_la_zona_marino_y_costera_de_La_Guajira/links/00b7d5356eb83c137a000000/Aspectos-fisicos-del-paisaje-en-la-zona-marino-y-costera-de-La-Guajira).
- Mejía Quiñones, L.M., Molina Jiménez, M.P., Sanjuan Muñoz, A., Grijalba Bendeck, M., Niño Martínez, L.M. 2014. Bosque de manglar, un ecosistema que debemos cuidar. Universidad Jorge Tadeo Lozano, Instituto Colombiano de Desarrollo Rural. Cartagena D. T. 27p.
- Ministerio del Medio Ambiente. (1995). *Resolución 1602 del 21 de diciembre de 1995* (Issue Diciembre, p. 4). [https://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Manglares/080811\\_res\\_1602\\_1995.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Manglares/080811_res_1602_1995.pdf)
- MMADS, M. del M. A. y D. S. (2005). Plan de Manejo Santuario de Flora y Fauna Los Flamencos. *Unidad Administrativa Especial Del Sistema de Parques Nacionales Naturales*, 1–260. <http://www.parquesnacionales.gov.co/PNN/portel/libreria/pdf/Flamencos.pdf>
- Montaño, N. A. (2009). *Programa de manejo integral de residuos Sólidos en el Parque Nacional Natural Gorgona, Cauca, Colombia*. <https://core.ac.uk/download/pdf/71395601.pdf>
- Parques Nacionales, M. (2013). *Plan de interpretación ambiental Santuario de fauna y flora los flamencos*.
- Parques Nacionales, M. (2017). Evaluación de la Integridad Ecológica Ecosistemas Terrestres y Cuerpos Lagunares. In *Parques Nacionales Naturales de Colombia*.
- Posada & Henao. (2007). *Diagnóstico de la erosión en la zona Costera del Caribe Colombiano*.
- Ricaute, C. (2007). Erosión Costera en Colombia e impactos en los ecosistemas marinos y costeros. In *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*.
- Ricerca e Cooperazione & Unión Europea. (2001). *Proyecto Prolagunas. Protección y recuperación de humedales costeros del Caribe Colombiano. La Laguna de Navío Quebrado, el ambiente y su gente*.
- Rioja-Paradela, T., Camacho-Ruiz, E., Carrillo-Reyes, A., Espinoza-Medinilla, E., & Porras-Murillo, L. (2020). Adaptación De Indicadores De Turismo Sostenible: Implementación En Chiapas, México. *InterSedes*, 21(44), 178–201. <https://doi.org/10.15517/isucr.v21i44.43943>
- Rojas, A. M. O. (2008). *Caracterización Estructural del Bosque de Manglar Entre los Ríos palomino y tapias en el departamento de la Guajira, caribe Colombiano* [Universidad de Bogotá Jorge

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

<http://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/1199/T813.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Uribe, J., Estela, L., & Giraldo, U. (2009). Gestión ambiental de los ecosistemas de manglar. Aproximación al caso Colombiano. *Gestión y Ambiente*, 12(2), 57–71. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/28392/14254-42489-1-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Valle, A. G., Osorno-Arango, A. M., & Gil-Agudelo, D. L. (2011). Estructura y regeneración del bosque de manglar de la Ciénaga de Cholón, Isla Barú, parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo, Caribe Colombiano. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*, 40(1), 115–130.
- Vásquez, claudia jimena bedoya. (2004). *caracterización de la Pesquería artesanal, en la laguna de Navío quebrado, departamento de la guajira, caibe colombiano* [universidad Jorge Tadeo Lozano]. <http://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/handle/20.500.12010/1359>
- Villanueva, L. V. L. (2013). *Lineamientos Generales para la Restauración Ecológica de los Manglares del Caribe continental colombiano*. May, 73. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.35930.75202>
- Yáñez-Arancibia, A., Day, J. W., Twilley, R. R., & Day, R. H. (2013). Manglares: ecosistema centinela frente al cambio climático, Golfo de México. *Madera y Bosques*, 20(1998), 39. <https://doi.org/10.21829/myb.2014.200147>

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

## 13.ANEXOS

### 13.1 Anexo 1 Registro Fotográfico -Diagnóstico de la Problemática del Santuario de Fauna y Flora los flamencos SFFF.



*Anexo 1 A. Residuos Sólidos Laguna Navío Quebrado.*

Fotografía de: Marysol Acevedo Monsalve, julio 2021



*Anexo 1 B. Residuos Sólidos Laguna Navío Quebrado.*

Fotografía de: Marysol Acevedo Monsalve, julio 2021

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.



*Anexo 1 C. Residuos Sólidos Cerca de la Oficina.*

Fotografía de: Marysol Acevedo Monsalve, julio 2021



*Anexo 1 D. Residuos Sólidos Desembocadura del Río Camarones.*

Fotografía de: Marysol Acevedo Monsalve, julio 2021

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.



*Anexo 1 E. Cerca Construida con Palos de Manglar*

Comunidad Loma Fresca.

Fotografía de: Exande Barros Rojas, Octubre 2021



*Anexo 1 F. Vivienda Construida con Palos de Manglar.*

comunidad loma fresca

Fotografía de: Exande Barros Rojas, Octubre 2021

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.



*Anexo 1 G. Vivienda Construida con Palos de Manglar.*

comunidad loma fresca

Fotografía de: Exande Barros Rojas, Octubre 2021



*Anexo 1 H. Cerca Construida con Palos de Manglar.*

comunidad loma fresca

Fotografía de: Exande Barros Rojas, Octubre 2021

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.



*Anexo 1 I. Caseta Construida con Palos de Manglar.*

comunidad loma fresca

Fotografía de: Exande Barros Rojas, Octubre 2021



*Anexo 1 J. Viviendas a lo lejos*

comunidad loma fresca

Fotografía de: Exande Barros Rojas, Octubre 2021

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.





*Anexo 1 K. Viviendas a lo Lejos.*

comunidad Puerto Chentico

Fotografía de: Exande Barros Rojas, Octubre 2021



*Anexo 1 L. Ganadería Menor*

*Comunidad Tocatoromana.*

Fotografía de: Exande Barros Rojas, Octubre 2021

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.



*Anexo 1 M. Danzas Típicas.*

Comunidad Tocaromana.

Fotografía de: Exande Barros Rojas, Octubre 2021



*Anexo 1 N. Danzas Típicas.*

Problemática Población en Aumento, Comunidad Tocaromana.

Fotografía de: Exande Barros Rojas, Octubre 2021

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.



*Anexo 1 O. Niños Comunidad Tocoromana.*

*Problemática Población en Aumento, Niños Comunidad Tocoromana.*

Fotografía de: Exande Barros Rojas, Octubre 2021



*Anexo 1 P. Pesca con Atarraya.*

*Problemática Producción Pesquera, desembocadura de la laguna pesca con Atarraya.*

Fotografía de: Exande Barros Rojas, Octubre 2021

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.



*Anexo 1 Q. Pesca con Atrarraya*

Problemática Producción Pesquera, desembocadura de la laguna pesca con Atrarraya. (foto mirando al mar)

Fotografía de: Exande Barros Rojas, Octubre 2021



*Anexo 1 R. Pesca de Lebranche*

Problemática Producción Pesquera, pesca de Lebranche. (foto mirando al mar)

Fotografía de: Exande Barros Rojas, Octubre 2021

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.



*Anexo 1 S. Embarcaciones con remo (Cayucos)*

Embarcaciones en remo (cayuco), con las que se realizan los recorridos para el avistamiento de los flamencos rosados, en la laguna Navío Quebrado.

Fotografía de: Marysol Acevedo Monsalve, julio 2021



*Anexo 1 T. Turistas en la Laguna Navío Quebrado*

Turistas en embarcaciones cayucos en la laguna Navío Quebrado SFFF

Fotografía de: Marysol Acevedo Monsalve, julio 2021

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.



*Anexo 1 U. Turistas en Cayucos*

Turistas en la laguna Navío Quebrado SFFF

Fotografía de: Exande Barros Rojas, Octubre 2021



*Anexo 1 V. Erosión Costera*

Problemática Erosión costera, punto conocido como la Pitilla.

Fotografía de: Exande Barros Rojas, Octubre 2021.

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.



*Anexo 1 W.Erosión Costera*

*Problemática Erosión costera, Punto conocido como la Pitilla.*

Fotografía de: Exande Barros Rojas, Octubre 2021



*Anexo 1 X.Sequía de la Laguna Navío Quebrado.*

Problemática sequía de la laguna Navío Quebrado, la laguna queda convertida en una salina, no se encuentran aves en el lugar, en los meses de verano.

Fotografía de: Exande Barros Rojas, marzo 2021.

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.

### 13.2 Anexo 2. Registro Fotográfico - Diagnostico del Estado Actual de los Manglares del Santuario de Fauna y Flora los Flamencos SFFF, en varias estaciones de Muestreo.



*Anexo 2 A Estación 1 Río Camarones 1, E-F10*

Río Camarones, E - F10 Manglar vivo.

Fotografía de: Exande Barros Rojas, Octubre 2021.



*Anexo 2 B. Estación 1 Río Camarones 1, E-F10*

Estación (1) Río Camarones 1, E - F10 Manglar vivo.

Fotografía de: Exande Barros Rojas, Octubre 2021.

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.





*Anexo 2 C Estación 2 Río camarones 2, E- F11*

Estación (2) Río Camarones 2, E- F11 Manglar Degradado.

Fotografía de: Exande Barros Rojas, Octubre 2021.



*Anexo 2 D. Estación (2) Río Camarones 2, E-F11*

Estación (2) Río Camarones 2, E-F11 Manglar Degradado.

Fotografía de: Exande Barros Rojas, Octubre 2021

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.



*Anexo 2 E. Estación (3) Punto conocido como la Revuelta E- F 12*

Estación (3) Punto conocido como la Revuelta E- F 12 Manglar Muerto

Fotografía de: Exande Barros Rojas, Octubre 2021



*Anexo 2 F. Estación (3) Punto conocido como la Revuelta E- F 12*

Estación (3) Punto conocido como la Revuelta E- F 12 Manglar Muerto

Fotografía de: Exande Barros Rojas, Octubre 2021

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.



*Anexo 2 G. Estación (4) Punto conocido como Arroyo la Piedrecita E-F 13*

Estación (4) Punto conocido como Arroyo la Piedrecita E-F 13, Manglar Vivo

Fotografía de: Exande Barros Rojas, Octubre 2021



*Anexo 2 H. Estación (5) Punto conocido como Arroyo Perico o Cabaña vieja, E-F 14*

Estación (5) Punto conocido como Arroyo Perico o Cabaña vieja, E-F 14, Manglar Vivo

Fotografía de: Exande Barros Rojas, Octubre 2021

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL  
SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.



*Anexo 2 I. Estación (6) Punto conocido como la pitilla o cabaña del guarda Parques, E – F 15*

Estación (6) Punto conocido como la pitilla o cabaña del guarda Parques, E – F 15, Manglar Muerto.

Fotografía de: Exande Barros Rojas, Octubre 2021.



*Anexo 2 J. Estación (6) Punto conocido como la pitilla o cabaña del guarda Parques, E- F 15*

Imagen 24. Estación (6) Punto conocido como la pitilla o cabaña del guarda Parques, E- F 15, Manglar Muerto.

Fotografía de: Exande Barros Rojas, Octubre 2021

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL  
SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.



*Anexo 2 K. Estación (7) Punto conocido como la Punta de Chécame E-F 16*

Imagen 25. Estación (7) Punto conocido como la Punta de Chécame E-F 16

Manglar Degradado

Fotografía de: Exande Barros Rojas, Octubre 2021



*Anexo 2 L. Estación (8) Punto conocido como Ensenada de los Muertos E-F 8*

Imagen 26. Estación (8) Punto conocido como Ensenada de los Muertos E-F 8

Manglar Degradado

Fotografía de: Exande Barros Rojas, Octubre 2021

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.



*Anexo 2 M. Estación (8) Punto conocido como Ensenada de los Muertos E-F 8*

Manglar Degradado

Fotografía de: Exande Barros Rojas, Octubre 2021



*Anexo 2 N. Estación (9) Punto conocido como kilómetro 3 o la punta de Enrique, E- F9*

Manglar vivo

Fotografía de: Exande Barros Rojas, Octubre 2021

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.



*Anexo 2 O. Estación (9) Punto conocido como kilómetro 3 o la punta de Enrique, E- F 9*

Manglar vivo

Fotografía de: Exande Barros Rojas, Octubre 2021



*Anexo 2 P. Estación (9) Punto conocido como kilómetro 3, o la punta de Enrique, E - F 9*

Manglar vivo

Fotografía de: Exande Barros Rojas, Octubre 2021

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.



*Anexo 2 Q. Estación (9) punto conocido como kilómetro 3 o la Punta de Enrique, E -F 9*

**Manglar vivo**

Fotografía de: Exande Barros Rojas, Octubre 2021.

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL  
SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.



### 13.3 Anexo C. Registro fotográfico especies del SFFF



Anexo3 A. Flamenco rosado (*Phoenicopterus ruber ruber*)

Flamenco rosado *Phoenicopterus ruber ruber*, y se observa también el Pato Barraquete( *Spatula discors* )ambas especies migratorias Desembocadura del río Camarones.

Fotografía de: Marysol Acevedo Monsalve, julio 2021



Anexo3 B. Flamenco rosado (*Phoenicopterus ruber ruber*), y se observa también manglar muerto

Imagen 33. Flamenco rosado *Phoenicopterus ruber ruber*, y se observa también manglar muerto en el sector conocido como la Revuelta, estación de Muestreo E-F12

Fotografía de: Exande Barros Rojas, Octubre 2021.

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.



Anexo3 C. Pelicano (*Pelecanus occidentalis*)

Pelicano *Pelecanus occidentalis* y se observa también Garza blanca *Ardea alba*, Aves alimentándose en la poca agua que queda al secarse la laguna desembocadura de la laguna Navío Quebrado.

Fotografía de: Exande Barros Rojas, Marzo 2021.



Anexo3 D. Pelicano (*Pelecanus occidentalis*) vista detalle.

Pelicano *Pelecanus occidentalis*, en la rama de los árboles en el Santuario de Fauna y flora los flamencos SFFF

Fotografía de: Exande Barros Rojas, Octubre 2021.

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.



*Anexo3 E. Martín pescador (Cerylidae)*

Martín pescador *Cerylidae*, en la rama de los árboles en el Santuario de Fauna y flora los flamencos SFFF

Fotografía de: Exande Barros Rojas, Octubre 2021



*Anexo3 F. Manglar Negro (Avicennia germinans), punto conocido como punto de la garza*

Manglar Negro *Avicennia germinans*, punto conocido como punto de la garza, de la laguna Navío Quebrado

Fotografía de: Marysol Acevedo Monsalve, julio 2021.

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL  
SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.



Anexo3 G. Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*)

Se encuentra en partes alejadas a la laguna y cerca del Río Camarones.

Fotografía de: Exande Barros Rojas, Octubre 2021



Anexo3 H. Cactus (*Melocactus curvispinus*)

*Melocactus curvispinus*, Cactus. Santuario los Flamencos, La Guajira.

Conocido como pichihuel *melocactus curvispinus*

Fotografía de: Marysol Acevedo Monsalve, julio 2021

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.



Anexo3 I, Cactus. (*Stenocereus griseus*), familia Cactaceae

*Stenocereus griseus*, cactus familia Cactaceae, llamado también Cardón Guajiro, SFFF.

Fotografía de: Marysol Acevedo Monsalve, julio 2021.



Anexo3 J. Cactus (*Opuntia caracasana*)

Cactus (*Opuntia caracasana*) conocida, tuna guajira, SFFF.

Fotografía de: Marysol Acevedo Monsalve, julio 2021.

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.



*Anexo3 K. Planta Dividivi (Caesalpinia coriaria).*

Planta Dividivi (*Caesalpinia coriaria*). Es una planta medicinal tiene propiedades cicatrizantes, antiinflamatorias y antihemorrágicas, SFFF

Fotografía de: Marysol Acevedo Monsalve, julio 2021.

OBSERVACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE MANGLE, PARA LA LAGUNA NAVÍO EN EL  
SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA LOS FLAMENCOS, CON AYUDA DE LOS SIG.