

Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

SEDE
ESMERALDAS

ESCUELA DE GESTIÓN AMBIENTAL

TESIS DE GRADO

ANÁLISIS DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA RESERVA ECOLÓGICA MANGLARES CAYAPAS MATAJE (REMACAM)

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DE TÍTULO DE
LICENCIADA EN GESTIÓN AMBIENTAL**

AUTORA

EMILI PAULET YÉPEZ RENDÓN

ASESORA

MSC. KARLA SOLÍS CHARCOPA

Esmeraldas – 2021

Trabajo de tesis aprobado luego de haber dado cumplimiento a los requisitos exigidos por el reglamento de grado de la PUCESE previo a la obtención del título de LICENCIADA EN GESTIÓN AMBIENTAL

Presidente Tribunal de Graduación

Lector 1

Mgt. Eduardo Rebolledo Monsalve

Lector 2

Mgt. Jaime Sayago Heredia

MSc. Karla Solís Charcopa

Directora de la Escuela de Gestión Ambiental

MSc. Karla Solís Charcopa

Directora de Tesis

Esmeraldas,..... de..... de 2021

AUTORÍA

Yo, Emili Paulet Yépez Rendón, declaro que la presente investigación titulada: **“Análisis del estado de conservación de la Reserva Ecológica Manglares Cayapas – Mataje (REMACAM)”** es absolutamente original, auténtica y personal.

En virtud que el contenido de esta investigación es de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor y de la PUCESE.

Emili Paulet Yépez Rendón

C.I. 085026664-4

AGRADECIMIENTO

Con esto finalizo una etapa más de mi vida, una etapa universitaria llena de enseñanzas, anécdotas experiencias, pero sobretodo llena de dedicación, responsabilidad y perseverancia. Por esto quiero agradecer sin duda, a Dios por darme la sabiduría, las ganas de salir adelante y de no rendirme pese a cualquier obstáculo, por darme la bendición de realizar mis estudios y lograr alcanzar cada una de mis metas. A mi madre Silvia Rendón Villavicencio, por ser esa persona que incondicionalmente me apoyó y confió en mi durante este proceso, quien ha hecho hasta lo imposible para que yo pueda alcanzar mis sueños. A mi padre, Wilson Yépez por sus conocimientos y consejos brindados que me han ayudado a ser cada día mejor. A mi abuela Anita quien con sus amplios consejos y experiencias me ha dado un gran ejemplo de lucha y perseverancia y a mi hermana Josselyn Yépez quien ha sido un apoyo y ejemplo a seguir en mi vida.

A mi tutora y profesora la Mgt. Karla Solís Charcopa, por darme la oportunidad de ser su Tesista por su paciencia, tiempo, preocupación y dedicación, por poner a mi disposición sus amplios conocimientos y consejos en este proyecto de investigación. A mi profesor Mgt. Eduardo Rebolledo por su tiempo y sus consejos brindados que sin duda aportaron al desarrollo de mi tesis, por poner a mi disposición los equipos necesarios para la realización de muestreos. A todos los profesores de la Escuela de Gestión Ambiental por impartirme sus conocimientos, experiencias y consejos durante toda mi carrera universitaria, los cuales me han ayudado a enriquecer mis conocimientos y a mi formación profesional.

A mis compañeros, por las experiencias y aventuras vividas durante todo este tiempo, por los amigos que hice y que siempre formarán parte de mi vida. A Yilio Prado, quien fue un apoyo y compañía en las salidas a campo para realizar esta investigación, gracias por tu tiempo y consideración. Gracias a todos.

DEDICATORIA

A mi mamá y a mi hermana, por ser mi soporte, mis ganas de salir adelante, mi lucha constante, quienes me ayudan a ser cada día mejor, cada logro es por y para ellas.

A mis abuelitas Ana y Beatriz por brindarme su apoyo y llenarme de consejos para poder lograr esta meta tan anhelada que con la bendición de Dios se está haciendo realidad.

A mi abuelo Marco Rendón y a mi bisabuela Arcenia Gaspar que desde el cielo me dan su bendición, en cada paso que doy, estoy segura que estarían orgullosos de mí.

ÍNDICE DE CONTENIDO

AUTORÍA.....	3
AGRADECIMIENTO	4
DEDICATORIA	5
ABREVIATURAS.....	8
ÍNDICE DE FIGURAS	10
ÍNDICE DE TABLAS.....	11
RESUMEN	12
ABSTRACT	13
1. CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	14
1.1. Presentación del tema de investigación	14
1.2. Planteamiento del problema.....	17
1.3. Justificación	17
1.4. Objetivos.....	19
1.4.1. Objetivo General	19
1.4.2. Objetivos Específicos.....	19
2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	20
2.1. Bases teórico – científicas.....	20
2.2. Antecedentes	23
2.3. Marco Legal	26
3. CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS	29
3.1. Área de estudio.....	29
3.2. Distribución de sitios de muestreo.....	30
3.3. Fase de campo	34
3.3.3. Análisis espaciales para la medición de cobertura vegetal.....	40
4. CAPÍTULO IV: RESULTADOS	45
4.1. Diagnóstico socio-ecológico.....	45
4.1.1. Encuestas	45
4.1.2. Seguimiento a pescadores mediante fichas pesqueras	52
4.1.3. Entrevista a concheras	54
4.2. Estructura y composición florística	55
4.2.1. Abundancia.....	58
4.2.2. Frecuencia	58
4.2.3. Dominancia.....	59
4.2.4. Índice de valor de importancia (IVI)	59

4.3.	Análisis espaciales para la medición de cobertura vegetal.....	60
4.3.1.	Análisis de tasa de cambio (TAC)	64
5.	CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	65
5.1.	Encuesta.....	66
5.1.2.	Extracción del recurso concha	67
5.2.	Fichas pesqueras.....	70
5.3.	Seguimiento a concheras.....	72
5.4.	Estructura y composición florística	73
5.5.	Abundancia	78
5.6.	Frecuencia	78
5.7.	Dominancia	79
5.8.	Índice de valor de importancia (IVI)	80
5.9.	Análisis espaciales para la medición de cobertura vegetal.....	80
6.	CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES.....	84
7.	CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES.....	86
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA	87
9.	ANEXOS.....	97
9.1.	Anexo 1.....	97
9.2.	Anexo 2.....	102
9.3.	Anexo 3.....	103

ABREVIATURAS

%: Porcentaje

mm: Milímetros

m: Metros

lb: Libra

Ha: Hectáreas

Ton/ha: Tonelada por hectárea

Aa: Abundancia absoluta

Ni/ha/SP: Número de individuos por hectárea de cada especie

AR= Abundancia relativa (%)

Ni= Número de individuos de una especie por 100

Nt= Número total de individuos

Fa= Frecuencia absoluta de la especie

Ni= Número de parcelas en la que aparece una especie

Fr%= Frecuencia relativa

Fa= Frecuencia absoluta de la especie

Ft= La suma de frecuencia de todas las especies

Da: Dominancia absoluta (m²) por hectárea por especie.

Ab/ha^{-sp}: Área basal por hectárea de cada especie

Dr: Dominancia relativa (%)

Da: Dominancia absoluta (m²) por hectárea por especie

AB: Área basal (m²)

π : Constante (3.1416)

IVI: Índice de valor de importancia

In: Logaritmo natural

TAC: Tasa Anual de Cambio

DAP: Diámetro a la altura del pecho

REMACAM: Reserva Ecológica Manglares Cayapas - Mataje

SIG: Sistema de Información Geográfica

MAE: Ministerio del Ambiente

ECOLAP: Instituto de Ecología aplicada

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación

CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe

ENF: Evaluación Nacional Forestal de Ecuador

AUSCEM: Acuerdos de Uso Sostenible y Custodia del Ecosistema Manglar

ONGs: Organizaciones no Gubernamentales

CONABIO: Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad

CBD: Convenio sobre la Diversidad Biológica

RAMSAR: Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional

COA: Código Orgánico de Ambiente

COOTAD: Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización

ETP: Ecorregiones Terrestres Prioritarias

SGMC: Subsecretaría de Gestión Marina y Costera

USGS: United States Geological Survey

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Área de estudio y puntos de muestreo: Reserva Ecológica Manglares Cayapas - Mataje	33
Figura 2. Diseño y Distribución de parcelas	36
Figura 3. Resultados sobre el estado de percepción de conservación de socios de cada asociación	47
Figura 4. Actividades causantes de la disminución de la biodiversidad	48
Figura 5. Principales actividades por asociación causantes de la disminución de la biodiversidad.....	48
Figura 6. Principales actividades por asociación causantes de la disminución de la biodiversidad.....	49
Figura 7. Especies de conchas más extraídas; <i>A. tuberculosa</i> = Conocida comúnmente por los pescadores como “concha negra”, “concha hembra” y “concha prieta” y <i>A. similis</i> = como “concha macho” y “mica”	50
Figura 8. Captura promedio total de peces por Asociación	52
Figura 9. Especies más capturadas por asociación	53
Figura 10. Otras especies relacionadas con el manglar.....	53
Figura 11. Clasificación de cobertura vegetal y uso de suelo de la REMACAM en el año 2008.	62
Figura 12. Clasificación de cobertura vegetal y uso de suelo de la REMACAM en el año 2018.....	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Superficies y número de socios de la REMACAM	30
Tabla 2. Sitios de muestreo dentro de la REMACAM.	31
Tabla 3. Resolución espacial y espectral del satélite Landsat 8	42
Tabla 4. Productos extraídos por asociación	46
Tabla 5. Talla promedio mínima por Asociación	50
Tabla 6. Número promedio de conchas diarias extraídas en función al número de personas y horas al día que realizan dicha actividad.....	51
Tabla 7. Número promedio de individuo por especie de las cinco asociaciones ..	56
Tabla 8. Número de individuos por parcela	56
Tabla 9. Resumen de datos obtenidos de la altura promedio.....	57
Tabla 10. Resumen de datos obtenidos del DAP promedio	58
Tabla 12. Áreas basales por parcelas	59
Tabla 11. Resumen de la abundancia, Frecuencia, Dominancia e I.V.I de cada especie 60	
Tabla 13. Usos de suelos, áreas y porcentajes de las imágenes satelitales analizadas 61	
Tabla 14. Tasa anual de cambio de cobertura de manglar – 2008 - 2018.....	64

RESUMEN

La presente investigación muestra el análisis del estado de conservación de la Reserva Ecológica Manglares Cayapas Mataje, principalmente en las asociaciones La Barca, Canchimalero, Santa Rosa, Asopropesbio y Asopropaimbillo, en donde se llevó a cabo un diagnóstico socio-ecológico mediante la aplicación de encuestas y entrevistas para conocer el estado de conservación de la flora y fauna (peces), en la que se concluyó que, las asociaciones que realizan una extracción excesiva promedio del recurso concha son La Barca $270 \pm 43,07$ y Santa Rosa $240 \pm 46,66$ con una talla promedio de 4,3 cm. Ambas asociaciones realizan su extracción diaria entre 2 miembros de familia. En cuanto a la aplicación de la ficha pesquera, la especie con mayor biomasa en capturas fue la Lisa (150 lbs) predominando en Asopropesbio y Asopropaimbillo.

Además, se realizó un muestreo de estructura y composición de flora en donde se estableció una parcela por asociaciones es decir cuatro parcelas de muestreo de 20x25 m para establecer la abundancia, frecuencia y dominancia de especies determinándose que la especie más abundante fue *Rhizophora mangle* (mangle rojo) registrando una altura y DAP promedio mayor en la misma de $35.5 \text{ m} \pm 0.64$ y $0.53 \text{ m} \pm 0.026$ respectivamente.

Finalmente, se realizó un análisis multitemporal para determinar los cambios de usos de suelos y de cobertura vegetal entre asociaciones mediante el uso de imágenes satelitales de los años 2008 y 2018 en donde se aplicó el método de clasificación supervisada y en análisis matemático de la Tasa Anual de cambio (TAC) En donde para el 2018 se determinó un área sin vegetación del 16,26% (2067,55 ha) mientras que en el 2008 solo existía un 8,73% (1397,56 ha) de área sin vegetación, lo que refleja una tasa anual de cambio (TAC) del -0.02%, es decir existe una pérdida de cobertura vegetal notoria. Los resultados obtenidos en la presente investigación hacen necesaria la aplicación de políticas que regulen el uso adecuado de los recursos que brinda el manglar de la REMACAM.

ABSTRACT

This research shows the analysis of the conservation status of the Manglares Cayapas Mataje Ecological Reserve, mainly in the associations La Barca, Canchimalero, Santa Rosa, Asopropesbio and Asopropaimbillo, where a socio-ecological diagnosis was carried out through the application of surveys and interviews to know the state of conservation of the flora and fauna (fish), in which it was concluded that the associations that carry out an average excessive extraction of the shell resource are La Barca 270 (± 43.07) and Santa Rosa 240 ($\pm 46, 66$) with an average size of 4.3 cm. Both associations carry out their daily extraction between 2 family members. Regarding the application of the fishing card, the species with the highest biomass in catches was the Lisa (150 lbs), predominant in Asopropesbio and Asopropaimbillo.

In addition, a sampling of the structure and composition of flora was carried out where a plot by associations was established, that is, four sampling plots of 20x25 m to establish the abundance, frequency and dominance of species, determining that the most abundant species was *Rhizophora mangle* (mangrove red) registering a higher average height and DBH of 35.5 m ± 0.64 and 0.53 m ± 0.026 respectively.

Finally, a multitemporal analysis was carried out to determine the changes in land use and vegetation cover between associations through the use of satellite images of the years 2008 and 2018 where the supervised classification method was applied and in mathematical analysis of the Annual Rate of change (TAC) Where for 2018 an area without vegetation of 16,26% (2067,55 ha) was determined while in 2008 there was only 8,73% (1397,56 ha) of area without vegetation, which reflects an annual rate change (TAC) of -0.02%, that is, there is a noticeable loss of plant cover. The results obtained in this research make it necessary to apply policies that regulate the adequate use of the resources provided by the REMACAM mangrove swamp.

1. CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Presentación del tema de investigación

Los manglares son considerados como uno de los ecosistemas con mayor productividad e importancia de la biosfera al poseer una serie de servicios ecosistémicos. Además de ser altamente productivos sirven de refugio, lugar de crianza, anidación y de alimentación para una gran variedad de especies que poseen un gran valor comercial que se relacionan con este (1).

En el año 2013, Valencia-Caicedo (2), menciona que estos ecosistemas son un Bien Nacional de uso Público, los cuales no pueden ser vendidos ni comprados y ni el paso del tiempo permitirá su posesión.

Asimismo, Ulloa-Delgado , y otros (3), expresan que el ecosistema manglar cumple una serie de funciones; desde enriquecer las aguas costeras, proporcionar sombra en las playas hasta mantener la actividad pesquera, funcionando como los pulmones del medio ambiente generando oxígeno y captando el CO₂. Además, tienen la capacidad de funcionar como barrera protectora ante desastres naturales como inundaciones, huracanes y tsunamis (4).

Sin embargo, pese a su gran importancia ecológica, es necesario tener en cuenta una serie de factores o condiciones que afectan al crecimiento y desarrollo del mismo, causando su pérdida y deterioro (5). Dentro de la principales amenazas a las que se enfrenta constantemente este ecosistema se encuentran; la destrucción del hábitat (6), sobreexplotación de recursos (7), la escasa planificación de desarrollo urbano e industrial principalmente por la intervención de las camaroneras (8), dichos asentamientos han provocado el desplazamiento y reducción de considerables extensiones de bosques de manglar (9).

Si bien es cierto, la extracción y remoción de los manglares para llevar a cabo el desarrollo de distintas actividades puede producir grandes beneficios económicos a un corto plazo (10). Sin embargo, la continua pérdida de servicios ambientales genera

costos mucho más elevados, que por lo general son asumidos por la sociedad, teniendo presente que una de las funciones que regula el estado es asegurar un equilibrio entre los intereses públicos y privados por lo que es sumamente necesario reconsiderar la gran importancia pública que tiene el ecosistema manglar al contar con planes de desarrollo y autorizaciones que permitan su distribución al igual que las condiciones establecidas para el manejo y conservación (11).

Según, Incoder (12), pese a su importancia la tasa anual de desaparición en el mundo va del 1% al 2%, dichas pérdidas se han dado en la mayoría de los países que poseen este tipo de ecosistemas, estas tasas siguen creciendo apresuradamente en países en vías en desarrollo en donde se encuentran más del 90% de los manglares del mundo (13). Es así como este ecosistema se encuentra altamente en peligro o ya cerca de su extensión en ya 26 de los 120 países en donde se encuentran.

De acuerdo a la FAO (14), a nivel mundial para el año 1980 los manglares ocupaban extensiones alrededor de 18,8 millones, disminuyendo para el año 2005 a 15,5 millones de hectáreas, generando una pérdida aproximadamente de 3,6 millones de hectáreas que corresponde al 20% del total ocupado por esos ecosistemas.

A nivel nacional, existía alrededor de 362.700 hectáreas de manglar para el año 1969, mientras que para el año 2001 dicha cifra disminuyó a 154.087 hectáreas. En el caso de la provincia de Esmeraldas, se identificó una pérdida del 15% de la superficie, en Manabí el 70% y en el Guayas el 13% alrededor del 67% de los bosques de manglar han desaparecido a causa de la deforestación, el crecimiento poblacional y los cambios de uso de suelo (15).

En el mercado mundial, Ecuador se encuentra en la posición de proveedor de materias primas, esta propensión se ha pronunciado en los últimos años como resultado de acelerados flujos comerciales (16). La gran mayoría de las actividades de producción destinadas al mercado exterior son principalmente dirigidas al uso de tierras y con una gran demanda en el uso del agua y la energía, y esto lo proporcionan un sin número de áreas verdes las cuales cuentan con una variedad de recursos naturales (17).

En especial, la Reserva Ecológica Manglares Cayapas Mataje - REMACAM área de estudio de esta investigación perteneciente a la provincia de Esmeraldas ubicada entre los cantones San Lorenzo y Eloy Alfaro(18), la cual sufre un presión constante como consecuencia de la industria que a su vez afecta a la salud y bienestar de las comunidades locales que dependen de sus recursos, pese a ello, es considerado como uno de los ecosistemas más ricos del litoral Pacífico tropical catalogándose como un área de gran valor representativo principalmente para la conservación de biodiversidad mundial, debido a su ubicación estos cuentan con una vasta productividad primaria que va desde el fitoplancton hasta los bosques de manglar, esto ha dado apertura a la producción de una diversidad de especies, algunas endémicas y otras en estado de amenaza como el perezoso o perico ligero (*Bradypus variegatus*), el jaguar (*Panthera onca*), entre otros (18).

Por ello es importante conocer el estado actual de conservación de la biodiversidad para así poder saber de qué manera ha ido variando con el pasar de los años comparando sus cambios de uso de suelo de años anteriores con la actualidad para ello existen una serie de herramientas que permiten determinar posibles riesgos destinados a la pérdida de cobertura forestal principalmente.

Como es el caso de los sistemas de información geográfica, los cuales constituyen una herramienta eficaz y adecuada para el manejo y gestión de información espacial relacionadas al medio ambiente, estos posibilitan la modelización de la realidad mediante la creación de imágenes abstractas de una realidad compleja permitiendo el estudio, gestión y análisis de riesgos potenciales en el que se distinguen áreas con mayor vulnerabilidad a la pérdida de cobertura vegetal (19). Dicha iniciativa resulta de gran importancia debido a que promueve el cuidado y protección de zonas que son consideradas como fuente de sustento por la aportación de sus vastos recursos, esto permitirá mantener una adecuada gestión de los mismos (19).

Por tal motivo, la REMACAM requiere de estudios que determinen su evolución en temas de conservación, es por ello que el objetivo del presente estudio radica en la determinación del estado de conservación de la biodiversidad a través de la

productividad natural de productos pesqueros de cuatro localidades de la REMACAM además de la evaluación de la composición florística y la estimación de los cambios de cobertura vegetal mediante el uso de los SIG.

1.2. Planteamiento del problema

Las ausencias de estudios ligados a la conservación de la REMACAM son más notorias, muchos de ellos se centran exclusivamente al valor económico de sus recursos dejando a un lado el cuidado y conservación de dicha reserva.

Por ende, la pregunta principal de investigación es: ¿Determinar el estado de conservación de 4 sitios representativos de la REMACAM?, además de saber ¿Cuál es la tasa de pérdida de manglar?

1.3. Justificación

A nivel mundial, los análisis e investigaciones realizados acerca del cuidado y conservación de los manglares se han convertido en asunto de atención para científicos encargados debido a la serie de problemas generados por la contaminación y sobreexplotación de recursos que atenta contra la fuente de ingresos de las comunidades que se benefician de este (20). Bajo este mismo ámbito se han reportado que en los últimos cuarenta años Ecuador ha perdido un área de manglar que equivale a casi el doble de la ciudad de Quito lo que corresponde a 56 396 hectáreas, dicha reducción se debió a factores como la deforestación y el crecimiento industrial y urbano.

Sin embargo, uno de los problemas más significativos en Ecuador ha sido la tala de manglares para la construcción de estanques para la cría de camarón. Para el año 1969 los manglares cubrían 362.727 ha pero esto se ha reducido a 154.087 ha en 1999 habiendo una pérdida del 57% en tan solo 30 años, por lo que esta acelerada pérdida se la ha atribuido a la expansión camaronera excesiva (21).

Asimismo, los bosques de manglar ubicados al norte de la provincia de Esmeraldas

principalmente los de la REMACAM, presentan ciertas amenazas provocadas por la construcción de camaroneras, asentamientos humanos, expansión de zonas agrícola y ganaderas (22).

La REMACAM es uno de los últimos lugares a nivel nacional en donde los manglares tradicionales y las actividades de explotación no han sido desplazados por otros usos, pese a que la reserva hoy en día se la considere como un lugar prístino en Ecuador la industria camaronera ya se está extendiendo, por lo que se ha determinado la presencia de 45 granjas acuáticas las cuales ocupan un total de 3114 ha d las cuales el 90% se encuentran ilegales (21).

Por otro lado, Hernández-Félix, Molina-Rosales, & Agraz-Hernández (23), indican que dichos ecosistemas están siendo explotados por las mismas comunidades aun cuando su fuente de sustento es basada especialmente en la extracción de los recursos, es por ello que resulta de gran importancia la colaboración en análisis de conservación del manglar determinando de qué manera las comunidades hacen uso de los recursos.

Sin embargo, pese a la gran importancia que poseen los manglares y frente a la necesidad que se tiene de conservarlos, se desconoce el estado real de la Reserva Ecológica Manglares Cayapas Mataje pese a que ECOLAP y MAE en el año 2015, realizaron una consultaría en donde ajustaron el plan de manejo estableciendo una línea base de manera teórica (24), además esta es la última reserva de manglares que va quedando por ende todo estudio enfocado a la misma aporta con información útil para demostrar la necesidad de conservación de presenta.

Por tal razón se considera clave la realización de este estudio dentro de la REMACAM la cual posee asociaciones con acuerdos que funcionan como una herramienta de conservación de sus recursos de una manera sostenible, esta aportará con grandes iniciativas para determinar análisis en las variaciones de flora y fauna entre las diferentes asociaciones dentro de la reserva (25). Además, constituirá una línea base de conocimientos científicos que ayudarán a la implementación de futuros proyectos

y planes de conservación que permitan determinar el estado conservación la biodiversidad a partir de los cambios generados por las diferentes amenazas a las que está expuesto constantemente el ecosistema.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

- Determinar el estado de conservación de la Reserva Ecológica Cayapas-Mataje.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Determinar la productividad natural de productos pesqueros de cuatro localidades de la REMACAM.
- Determinar la estructura y composición florística en las cuatro localidades de la REMACAM.
- Estimar los cambios de cobertura vegetal de bosques de manglar de la REMACAM mediante el uso de Sistemas de Información Geográficos.

2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Bases teórico – científicas

Humedal costero

Son sistemas acuáticos multifuncionales que generan gran variedad de procesos bioecológicos complejos que por lo general mantienen un contacto con el agua de origen continental y el agua marina. Se tiene un humedal costero siempre y cuando se tenga una extensión cubierta de agua marina en donde su profundidad no vaya más allá de los seis metros. De manera que existen diferentes tipos de humedales entre ellos los humedales estuarios en los que incluyen a los manglares (26).

Manglares

Son ecosistemas costeros y húmedos característicos de zonas pantanosas e inundadas, la cual se da por la relación entre el ambiente acuático y terrestre, se caracterizan por ser rico en biodiversidad brindando una serie de servicios ambientales las cuales proporcionan grandes niveles de productividad cumpliendo un papel importante debido a que son el soporte de una gran diversidad de especies de animales y vegetales, además sirven como barrera protectora ante los desastres naturales (27). Poseen una vegetación particular dominante principalmente por especies arbóreas y arbustivas conocidas comúnmente como mangles (28).

Detritus

Es considerada como materia orgánica particulada de diferentes tamaños microscópicos el cual es producido por la acción de microorganismos descomponedores como hongos y bacterias, este resulta ser el alimento necesario para las larvas de un sin número de especies como peces, crustáceos y moluscos,

por lo que la gran disponibilidad del detritus en estos ecosistemas los cataloga como lugares de reproducción, crianza y anidación de ciento de especies acuáticas con altos valores nutricionales y económicos cuya abundancia y presencia no sería posible sin la existencia de estos bosques de manglar (27).

Recursos naturales

Son componentes importantes de la naturaleza, dispuestos a ser usados de manera sostenible por el ser humano para satisfacer sus necesidades (29).

Áreas protegidas

Son consideradas como espacios con extensiones variables de terrenos naturales con una escasa intervención humana, estas albergan una serie de recursos naturales y especies de gran importancia nacional por lo que su objetivo fundamental es la conservación de la biodiversidad que existen dentro de estas.

Además, almacenan gran cantidad de material genético, belleza escénica y regulaciones ambientales las cuales aportan la apertura de investigaciones científicas en la educación ambiental (30). Son áreas en la que se permite ciertas actividades de recreación y turismo siempre y cuando no existan conflictos con las investigaciones y si las condiciones de los recursos lo permiten (31). Poseen una o varias zonas de amortiguamiento y núcleo, esta última se caracteriza por contar con un elevado grado de conservación y biodiversidad que debe estar vinculada a una estricta protección fuera de cualquier tipo de perturbación, por otro lado, las zonas de amortiguamiento son consideradas como las fronteras que ayudan a reducir las posibles perturbaciones provocadas por las actividades antrópicas (32).

Reserva Ecológica Manglares Cayapas – Mataje

Área de estudio de esta investigación, la cual constantemente sufre una fuerte presión por la industria que asimismo golpea a la salud y bienestar de las comunidades locales que dependen de este ecosistema (33). Sin embargo, dicha reserva es considerada como uno de los ecosistemas más ricos del litoral Pacífico tropical catalogándose como un área de gran valor representativo para la conservación de biodiversidad mundial, ostentando tener los manglares “más altos del mundo”.

Cobertura vegetal

Elemento necesario para la protección del suelo, aportando grandes cantidades de nutrientes ayudando a conservar el equilibrio ecológico (34).

Sistemas de información geográfica

Constituyen una herramienta eficaz y adecuada para el manejo y gestión de información espacial relacionadas al medio ambiente, estos posibilitan la modelización de la realidad mediante la creación de **imágenes satelitales** abstractas de una realidad compleja, las cuales son de gran importancia debido a que ayudan a localizar cualquier cambio en la atmósfera, la generación de nubes y despeja ciertas interrogantes como si hay posibilidades de que llueva o de qué manera se da el movimiento de los vientos y de donde provienen y saber cuándo se dan las tormentas, huracanes tornados, en general una serie de fenómenos o anomalías que suceden en la superficie terrestre puedes verse desde satélites (35).

Mapas temáticos

Permiten el estudio, gestión y análisis de riesgos potenciales en el que se distinguen áreas con mayor vulnerabilidad a la pérdida de cobertura vegetal, muestran las distintas características estructurales de distribución espacial de un fenómeno, (19). Dicha iniciativa resulta de gran de importancia debido a que promueve el cuidado y protección de zonas que son consideradas como fuente de sustento por la aportación de sus vastos recursos, esto permitirá mantener una adecuada gestión de los mismos.

2.2. Antecedentes

En la actualidad, las leyes, reglamentos y acuerdos ministeriales decretados para impedir las nuevas modalidades consumistas del ecosistema manglar no han dado resultados favorables, siendo así que en los últimos 15 años más del 40.000 de ha de manglar se han convertido a camaroneras y la explotación indiscriminada del bosque (13).

En el año 1986, los manglares fueron declarados como bosques protegidos, pese a ello, los manglares han sido empleados como madera de construcción, acuicultura, agricultura, esto ha hecho que se realicen actividades de regeneración natural de los manglares. Sin embargo, pese a la existencia de una legislación aún existen falencias entre las leyes nacionales y regionales junto con la carencia de un sistema educativo basado en el desarrollo sostenible de los manglares, lo que resulta ser una amenaza para estos ecosistemas.

Según un estudio realizado por Hamilton, S. & Casey, D. en el año 2016 sobre la creación de una base de datos de alta resolución espacio-temporal de cobertura forestal de manglares para el siglo XXI, considero importante determinar la pérdida de manglar por cada sitio Ramsar de una década (2000- 2012) entre las cuales incluyo a la REMACAM obteniendo una pérdida porcentual de 0.40 (36). Sin embargo, a nivel mundial se ha registrado una tasa anual de desaparición que va del 1% al 2%, dichas pérdidas están ocurriendo en la mayoría de los países que poseen este ecosistema y sus tasas de desaparición siguen creciendo desmesuradamente en los países en desarrollo que es en donde se encuentran más del 90% de este ecosistema en el mundo (17).

A nivel nacional, la REMACAM es considerada como uno de los últimos lugares en donde las actividades extractivas aún no han sido desplazadas por otros usos, pese a ello existen cambios generados por nuevas actividades como el cultivo de palma africana y cultivo de camarón, los cuales han causado grandes impactos en el

ecosistema manglar (21).

Asimismo, Ocampo- Thomason, P. en su estudio sobre los impactos de la industria camaronera en manglares de la provincia de Esmeraldas, expresa que, uno de los grandes impactos que ha tenido la industria ecuatoriana ha sido la tala de manglares para llevar acabo estanques, esto ha generado grandes pérdidas de cobertura de manglar, para el año 1969 existía 362,727 ha, mientras que después de 30 años, se redujo a 154.087, existiendo una pérdida del 57%, esto provocado por la expansión excesiva de la actividad camaronera (21)..

En el año de 1995 se dio la construcción de piscinas camaroneras en una de las áreas protegidas más importante del noroeste de Ecuador ubicada entre el río Cayapas y Mataje la cual fue declarada como Reserva Ecológica Cayapas-Mataje. Luego de haberle designado esta categoría a dicha área implicó el uso habitual del manglar por parte de la población local, impidiendo la construcción de nuevas camaroneras, el otorgamiento que se le dio a esta reserva generó satisfacción por parte de ciertas organizaciones ambientales debido a que promovía las buenas prácticas ambientales. Sin embargo, las medidas que se establecieron mostraron inconformidad con las prácticas, debido a que las leyes determinaron la prohibición de las nuevas piscinas camaroneras, aunque se autorice el funcionamiento de aquellas que estaban antes de su promulgación (37).

De acuerdo a investigaciones realizadas en un poco tiempo después de la creación de la reserva, la inconformidad provocada por la determinación de la ley, originando que muchas de las piscinas ilegales sean construidas de forma rápida con el objetivo de que los propietarios logren adquirir los papeles en los que indiquen que dichas piscinas tenían mucho más tiempo de construcción del que realmente tenían, es así como ya muchas piscinas ilegales han sido construidas después de su creación.

De acuerdo a Erazo (2014), en su tesis de grado “Uso estratégico del mangle para el desarrollo turístico en el cantón San Lorenzo, provincia de Esmeraldas”, manifiesta

que dentro de la REMACAM se llevó acabo dicho estudio en donde contemplaba la elaboración de un manual del uso estratégico del mangle para el desarrollo turístico, en la que su objetivo se enfoca en aportar posibles soluciones ante los problemas que se suscita en San Lorenzo, planteando una alternativa mediante la conservación, el uso y valoración responsable de los recursos y la promoción del atractivo turístico (38)

Por otro lado, en el año 2013, una de las noticias más relevantes que se vivió en México fue la gran destrucción del manglar de Tajamar, por lo que muchas ONGs lo hayan catalogado como un ecocidio. Su destrucción se debió a la construcción de un proyecto turístico la cual estuvo autorizada por diferentes instituciones del Gobierno razón por la cual grupos ecologistas junto con la sociedad y ONGs exigieron que se detuviera la obra ya que habían destruido ya grandes áreas de manglar, después de una larga lucha finalmente lograron detener de manera temporal la obra resolviendo en la actualidad esta problemática (39).

Debido a las grandes afectaciones que han tenido los ecosistemas de manglares a nivel mundial, en México se ha visto el interés de realizar estudios en pro a la conservación mediante la medición de cambios en la cobertura vegetal, usos de suelos entre otros, es así como Berlanga y Ruiz (40) detectaron cambios de cobertura mediante el uso de imágenes con ayuda del satélite Landsat para ver como varia las condiciones de ecosistema manglar.

De igual manera, la CONABIO en el año 2005, en una estrecha colaboración con diferentes instituciones gubernamentales y personas especialistas en manglares han trabajado en conjunto con el Sistema de Monitoreo de los Manglares de México (SMMM), utilizando tanto datos de sensores remotos como datos in situ, para contribuir a la toma de decisiones para la conservación y manejo de este ecosistema (41).

2.3. Marco Legal

La conservación de los manglares resulta de gran importancia debido al sinnúmero de beneficios tanto ecológicos, económicos y socio-culturales que este ecosistema brinda. Dentro de dichos beneficios incluye servicios de regulación, soporte o abastecimiento los cuales son consumidos y aprovechados de manera directa por las comunidades y en cierto ocasiones por el sector privado, pese a ello han sufrido una elevada degradación y agotamiento en las funciones de sus recursos ecosistémicos a raíz de la implementación de diversos proyectos que han requerido el desplazamiento de grandes zonas de manglar alterando la distribución natural de los ecosistemas (42).

Es por ello que existen limitaciones y leyes a favor de la conservación en la que eviten su desaparición. Dentro de las principales leyes que regularizan el manejo sostenible y sustentable y conservación del manglar en Ecuador se encuentran en la **Constitución de la República del Ecuador** (Art. 406) en la que cataloga a los manglares como ecosistemas frágiles y amenazados estableciendo que los bosques de manglar son bienes del estado y que la Autoridad ambiental es la que se debe hacerse cargo a través de las medidas de conservación como lo son las Áreas protegidas, Bosques protectores y Acuerdo de Uso Sostenible y Custodia del Ecosistema Manglar (AUSCEM) los cuales son instrumentos jurídicos que logran garantizar a los custodios el acceso único al área de manglar con el derecho y oportunidad de aprovechar de manera sustentable los recursos, pese a ellos tiene la obligación de denunciar ante la Autoridad ambiental algo indebido que produzca daños al ambiente (43).

Por tal razón, en el Acuerdo Ministerial N° 129 se establece el compromiso de otorgar la asistencia técnica la cual debe estar plasmada en una carta de compromiso o un documento en el que demuestre el interés de poder trabajar persiguiendo el mismo objetivo. Además de la realización de informes semestrales con el esfuerzo entre usuarios y asesoría técnica y finalmente este acuerdo se lo concluyó con el análisis de percepción de estado y la determinación de amenazas basado en las observaciones realizadas por parte de los usuarios (44).

En cuanto al apoyo de Convenios Internacionales ratificados en el Ecuador y que se encuentra vinculado con el presente estudio es el **Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB)**, el cual está estrechamente relacionado a tres objetivos fundamentales: la conservación de la diversidad biológica, el uso sostenible de sus componentes y una participación justa y equitativa en la que sus beneficios provengan del uso de los recursos genéticos y así poder promover estrategias y medidas que lleven a un futuro sostenible (45). Dentro del cual para el apoyo del presente estudio se resaltó el Artículo 8 inciso d, e y f, en los que señala que cada una de las partes contratantes deberá promover el cuidado y protección de los ecosistemas naturales manteniendo la diversidad biológica y genética de las especies, asimismo se incite a un desarrollo sostenible en zonas cercanas a áreas protegidas direccionadas al incremento de su protección y finalmente permitir la rehabilitación y restauración de ecosistemas degradados promoviendo la recuperación principalmente especie en estado de amenaza con ayuda de planes y estrategias de ordenación (46). De igual manera en el Artículo 10 inciso b, se menciona que para poder evitar o reducir los efectos negativos contra la diversidad biológica se deben emplear medidas para el uso de recursos biológicos.

Por otro lado, también se encuentra la **Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional (RAMSAR)**, cuyo propósito es promover la conservación y uso racional de los humedales, este es el único tratado internacional que se acentúa en un ecosistema en específico. Resaltando que la “Reserva Ecológica Manglares Cayapa-Mataje” es parte de los 18 lugares RAMSAR del Ecuador, la cual se encuentra contenida en la lista de los humedales más importantes a nivel mundial (47).

Adicional a ello, se hace referencia al **Código Orgánico de Ambiente (COA)**, en el cual su Artículo 3 inciso 4 menciona que deben ser establecidos los mecanismos precisos para la conservación, uso sostenible recuperación y restauración de los ecosistemas ya sean patrimonio nacional, zonas costeras y recursos naturales. Por otro lado, bajo esta misma ley en el Artículo 5 inciso 2 se menciona el derecho que poseen las personas de vivir en un ambiente sano y equilibrado de manera ecológica el cual se basa en manejar adecuadamente los ecosistemas principalmente aquellos

que son frágiles y se encuentran en estado de amenaza como los humedales, bosques, ecosistemas marino-costeros, seguido de esto en el Artículo 7 inciso 2 se establece la protección, conservación y restauración de los ecosistemas, patrimonio genético nacional (48).

A su vez en el Artículo 35 inciso 4 menciona la importancia de cuidar los ecosistemas y áreas netamente biológica que dependen las especies de vida silvestre, bajo este mismo reglamento ambiental en su Artículo 94 se prohíbe la realización de cambios de usos de suelo principalmente a usos agropecuarios dentro de áreas de Patrimonio Forestal Nacional y aquellas que están incluidas en los planes de ordenamiento territorial (48).

Asimismo, se contempla como apoyo dentro de este estudio al **Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización (COOTAD)**, en donde se establecen asuntos relacionados a la conservación de la biodiversidad rescatando el deber u obligación de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs) de la recuperación y conservación de la naturaleza para el mantenimiento de un ambiente justo y equilibrado (49).

En materia de regulación pesquera dentro de las reservas esta la **Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero**, el cual se encuentra basado a la prohibición de distintos tipos de actividades que generen destrucción a los manglares ubicados dentro de las reservas naturales en lo que se destaca en el Artículo 5 la aportación de los recursos pesqueros en la economía y nutrición del país promoviendo la conservación de estos recursos. Posterior a esto mediante el **Acuerdo Ministerial 03 316** se es posible realizar actividades como la recolección o extracción manual de moluscos y crustáceos por parte de los pescadores artesanales, el uso de artes de pesca artesanales como atarraya, línea de mano. Por consiguiente, bajo este acuerdo en el Artículo 5 se establece que en el área de la REMACAM se puede realizar la actividad pesquera artesanal de manera regulada, la cual deberá presentar estudios y planes de manejo en específico para cada estuario (50).

A su vez, se toma en cuenta al **Reglamento para la ordenación, conservación,**

manejo y aprovechamiento del manglar en la que menciona en sus Artículos 13, 16 y 22, temas referidos al cumplimiento de planes de manejo integral de reservas de manglar, en cuanto a la recolección y extracción de especies vegetales y animales y a la importancia que poseen los manglares de otorgarles un control y aprovechamiento sostenible de sus recursos (51).

3. CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Área de estudio

La Reserva Ecológica Manglares Cayapas-Mataje se encuentra localizada en el noroccidente del Ecuador al norte de la provincia de Esmeraldas, ubicada específicamente entre Borbón, La Tola y el Río Mataje limitando con la frontera con Colombia, abarca parte de los cantones Eloy Alfaro y San Lorenzo lugar en el cual se encuentra la población más cercana a la Reserva (52). Está integrado por un conjunto de humedales los cuales forman este gran sistema estuarino mejor conservado de la costa del Pacífico Sur, entre sus componentes se encuentran: aguas marinas someras con 3.919 ha., esteros con 2.803 ha., estuarios ocupan 9.964 ha., humedales intermareales arbolados 24.820 ha. y humedales boscosos de agua dulce con 702 ha. (18). Presenta un clima tropical húmedo con temperaturas entre 23 y 25 °C y precipitaciones de 3000 milímetros anuales (53).

Su población se dedica a la actividad pesquera y la recolección de moluscos y crustáceos; en una pequeña escala la agricultura y ganadería, otras actividades menos comunes el comercio, albañearía sin olvidar al ecoturismo en los últimos años. Pese a ello, la principal actividad a la que se dedica la población dentro de la Reserva es la pesca y la recolección de concha (54).

Se han desarrollado dentro de la REMACAM asociaciones comprometidas al cuidado

y protección de dicha reserva especialmente aquellas que han obtenido el “Acuerdo de Uso y custodia del Manglar”, estas comunidades actualmente se están incluyendo al manejo del territorio pese a ello, aún existen quienes desconocen de la declaratoria y no hacen por integrarse de forma positiva a su manejo y conservación (18). Sin embargo, existen solicitudes de AUSCEM que aún no han sido otorgadas.

Tabla 1. Superficies y número de socios de la REMACAM

Asociación	Superficie (ha)	Número de socios	
		Masculino	Femenino
Asopropesbio	240.8	29	36
Asopropaimbillo	352.2		
Santa Rosa	27	0	32
La Barca	185.8	7	9
Canchimalero	135.9	19	15

3.2. Distribución de sitios de muestreo

Este estudio se llevó a cabo principalmente en 5 de las 13 asociaciones existentes las cuales corresponden a; **Santa Rosa**, Asociación Artesanal de Recolectores de Productos Bioacuáticas “18 de octubre” ubicada en la parroquia Pampanal de Bolívar, **La Barca**, Asociación de Pescadores y Recolectores de Productos Bioacuáticos “La Barca” ubicada en la parroquia La Tola, **Canchimalero**, Asociación Afroecuatoriana de Pescadores Artesanales de Productos Bioacuáticos del Manglar Canchimalero ubicado en la parroquia Valdéz y las Asociaciones Tambillo Artesanal de Pescadores y Recolectores de Productos Bioacuáticos del Manglar “Tambillo” (**Asopropesbio y Asopropaimbillo**) ubicadas ambas en la parroquia de Tambillo abarcando una superficie total de 4,569.7144 hectáreas (55).

Tabla 2. Sitios de muestreo dentro de la REMACAM.

N°	Parroquias	Sitios de muestreo	Punto	X	Y
1	Valdéz	Asociación "Canchimalero"	P1	789971	10126212
			P2	789972	10126263
			P3	789974	10126243
			P4	789975	10126204
2	Pampanal de Bolívar	Asociación "Santa Rosa"	P1	789411	10132524
			P2	789421	10132617
			P3	784423	10132657
			P4	789425	10132689
3	Tambillo	Asociación "Asopropesbio"	P1	735590	10138220
			P2	736501	10138436
4		Asociación "Asopropaimbillo"	P3	737668	10137715
			P4	737706	10137056
5	La Tola	Asociación "La Barca"	P1	790466	10123960
			P2	790466	10123812
			P3	790457	10123601
			P4	790431	10123519

Cabe indicar que las zonas establecidas se las consideró debido a las diferentes actividades de intervención que se realizan en dichas áreas y la accesibilidad que se tiene, a más de ser comunidades comprometidas con el manejo y cuidado principalmente de sus recursos.

Por otro lado, estas asociaciones se definieron debido a que son consideradas como áreas de mejor conservación pese a contar con grandes cantidades de hectáreas, además tienen una gran disponibilidad de recursos debido a que presentan un buen manejo de conflictos con camaroneras y actividades de deforestación, esto se lo consideró tomando como referencia a los resultados obtenido de una herramienta de **“Evaluación del desempeño de los acuerdos de uso sustentable y custodia de manglar de la zona costera del Ecuador”** cuyo fin es evaluar el desempeño mediante la verificación del cumplimiento de obligaciones de las personas u organización encargadas del área (56).

Donde dichas asociaciones cumplieron con su Plan de Manejo debido a que mantienen los recursos que usan (concha y pesca) con la implementación de

estrategias de mejoras en sus pesquerías, los cuales son los más distintivos y representativos de la reserva; entre los cuales se encuentra la concha hembra y la concha macho y entre los peces esta la canchimala, corvina, lisa, machetajo y el pargo. Esto representa la obtención de una mayor información y levantamiento base y realmente convincente de estas asociaciones.

No se consideró tomar a las demás asociaciones debido a que presentan mayores problemas políticos, debilitamiento de la organización, poco control y vigilancia de sus recurso y en muchas de ellas ausencia del desarrollo y el cumplimiento de sus Planes de Manejo que debieron ser presentados de manera semestral como lo establece en dicha herramienta de evaluación de cumplimientos de estos acuerdos (56). Por lo que probablemente esto ocasionaría un mayor desfase en la obtención de información bibliográfica (57).

Mapa de Área de Estudio - REMACAM

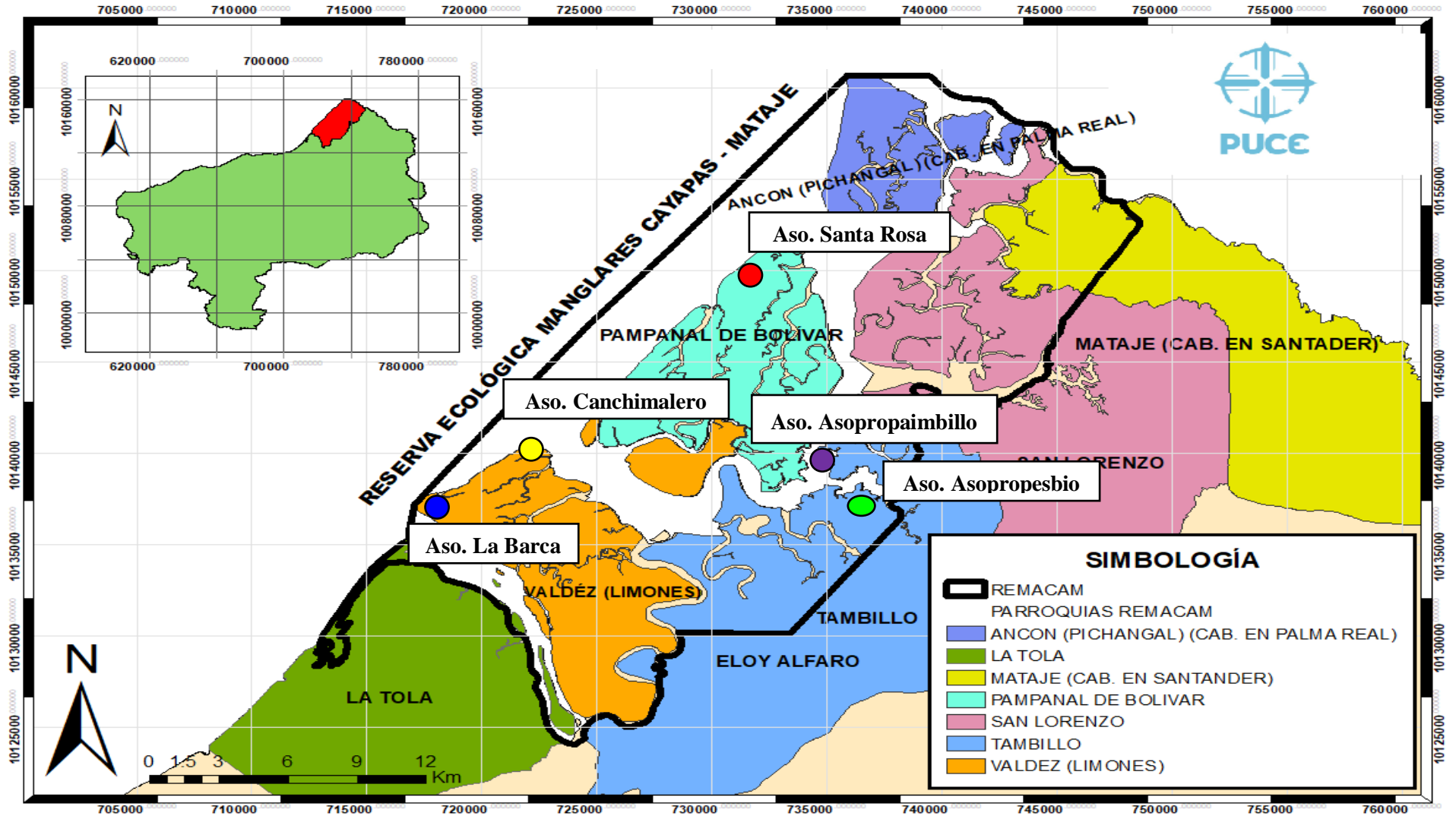


Figura 1. Área de estudio y puntos de muestreo: Reserva Ecológica Manglares Cayapas - Mataje

3.3. Fase de campo

3.3.1. Producción de recursos pesqueros

3.3.1.1. Diagnóstico socio-ecológico mediante aplicación de encuestas

Este es un estudio de tipo descriptivo debido a que se determinaron características importantes de la reserva y perfiles de las personas pertenecientes a las diferentes asociaciones, sus hábitos de consumo, límites y acciones que permitan realizar un posterior análisis.

Para lo cual se utilizó la técnica de encuesta el cual es un cuestionario estructurado dirigido a los socios para obtener información a través de una serie de preguntas la cual permitió conocer las medidas dirigidas a actividades extractivas, alteraciones y limitaciones de los recursos de flora y fauna (peces), el tipo de especie mayormente extraída, la cantidad en libras que se extrae de ese recurso y el control por parte de las autoridades por los productos acuícolas de las asociaciones (58).

No fue necesario seleccionar una muestra significativa de manera aleatoria simple del número total de población debido a que cada una de las asociaciones de muestreo posee un universo finito de población es decir son contables fácilmente, por lo que se aplicaron estas técnicas a toda la población existente en cada punto de muestreo para lograr obtener representatividad en los resultados (59).

Para evitar sesgos en las respuestas se procuró que el contenido de las encuestas sea lo más casual y familiar posible asegurando al encuestado que los datos recopilados se mantendrían de manera confidencial (60). Las encuestas estructuradas a aplicarse (Anexo 1.) incluyeron variables como: En cuanto a la flora, extracción de recursos forestales, especie de mangle más extraída y control sobre la extracción de madera y productos acuícolas.

3.3.1.2. Seguimiento a pescadores

Se llevó a cabo un seguimiento pesquero al igual que en el estudio realizado por García- Betorz, S., Muntané- Carol, J., Prat- Salvá, J. & Tapia- Mercader, A. (2012),

se realizó con la finalidad de determinar el comportamiento en cada desembarque, con el fin de determinar las capturas y especies que la componen para obtener estadísticos pesqueros. Se recolectó la información a un total de cinco embarcaciones, de una salida por semana durante los meses de septiembre, octubre y noviembre, para lo cual se utilizó una ficha de registro pesquero previamente elaborada, para poder conocer variables como: el arte de pesca, especies extraídas y cantidad por libras (Anexo 2.) (61).

3.3.1.3. Seguimiento a concheras

Para llevar a cabo el seguimiento del recurso concha se realizaron entrevistas, con la finalidad de complementar la información ya antes recopilada (anexo 1.), las cuales estuvieron dirigidas a las concheras de cada asociación, para así saber de qué manera se organizan para actividades de extracción, comercialización, aprovechamiento y a su vez conocer la frecuencia de aparición de este recurso, este punto estará basado en la metodología propuesta por Alvarado Chanena en el año 2006 (62).

3.3.2. Estructura y composición florística

Para llevar a cabo el muestreo de flora se empleó la metodología realizada por Aguirre-Mendoza, Z. en el año 2013, la cual consistió en seleccionar áreas representativas de preferencia en la mitad del bosque de manglar para evitar el efecto del borde y comprender los diferentes estratos (63).

3.3.2.1. Delimitación de la parcela de estudio

Para su ejecución se delimitó un cuadrante en cada asociación de 20x25 m (Figura 2.) para determinar la estructura y composición del manglar. Los vértices en cada parcela se reforzaron con estacas de mangle enterrados en el suelo con la finalidad de garantizar y mantener la localización de las futuras parcelas para posteriores investigaciones. Cada una de las parcelas se encontraron delimitadas por una

cuerda color verde (64).



Figura 2. Diseño y Distribución de parcelas

3.3.2.2. Recolección de datos

3.3.2.2.1. Registros de datos a campo

Los atributos principales que se registraron en la plantilla de campo fueron: ubicación del punto de muestreo (asociación a la que pertenece), fecha del día de muestreo, el número de parcela, coordenadas de ubicación, diámetro a la altura de pecho (DAP), altura total, nombre común y científico, estas fueron identificadas con ayuda de herbarios y observaciones (Ver anexo 3.) (65).

En cada una de las parcelas se contaron e identificaron las especies de mangles, a

cada individuo con ayuda de una forcípula se les midió el diámetro a la altura del pecho (DAP), tomando como referencia desde su raíz hasta el 1.3 m de altura que es en donde se toma el valor del DAP para así obtener un valor exacto, de igual manera se midió la altura total de cada individuo desde donde finaliza su raíz hasta la cúspide del mangle (66).

3.3.2.3. Determinación de variables de análisis

Una vez obtenidos los datos absolutos en cada punto de muestreo, para poder conocer la composición de vegetación se midió caracteres estructurales de diversidad biológica y forestal, los cuales son: densidad y abundancia, frecuencia, dominancia, área basal e índice de valor de importancia (67).

3.3.2.3.1. Abundancia absoluta

Esta se calculó contando el número de individuos de una especie en una parcela (66).

$$Aa = Ni/ha/SP$$

Donde:

Aa: Abundancia absoluta

Ni/ha/SP: Número de individuos por hectárea de cada especie

3.3.2.3.2. Abundancia relativa

Esta se estimó multiplicando el número de individuos por hectáreas de cada especie sobre el número total de individuos por 100 en cada parcela (68):

$$AR = \frac{Ni \times 100}{Nt}$$

Donde:

AR= Abundancia relativa (%)

Ni= Número de individuos de una especie por 100

Nt= Número total de individuos

3.3.2.3.3. Frecuencia absoluta

Esta permitió determinar la probabilidad de encontrar una especie en un punto de muestreo particular. Para determinar la frecuencia absoluta se lo realizó entre el número de parcelas en las que aparece una especie y el total de parcelas (69).

$$Fa = Ni/N$$

Donde:

Fa= Frecuencia absoluta de la especie

Ni= Número de parcelas en la que aparece una especie

N= Total de parcelas

3.3.2.3.4. Frecuencia relativa

En el caso de la frecuencia relativa se la determinó entre la frecuencia absoluta de la especie y la suma de frecuencias del total de las especies. Para lo cual se aplicó la siguiente formula (65):

$$Fr\% = (Fa/Ft) \times 100$$

Donde:

Fr%= Frecuencia relativa

Fa= Frecuencia absoluta de la especie

Ft= La suma de frecuencia de todas las especies

3.3.2.3.5. Dominancia absoluta

Esta se mide en función al área basal la cual es expresada en m² que ocupa el corte

transversal del tronco de cada especie. Por lo cual, esta se la obtuvo a través de la suma del área basal de los individuos de una especie (69)

$$Da = Ab/ha^{-sp}$$

Donde:

Da: Dominancia absoluta (m²) por hectárea por especie.

Ab/ha^{-sp}: Área basal por hectárea de cada especie

3.3.2.3.6. Dominancia relativa

Esta se la estimó, dividiendo el área basal de la especie por la suma total del área basal de todas las especies que se encuentran en la parcela multiplicado por 100 (67).

$$Dr = (Da/\Sigma Da) \times 100$$

Donde:

Dr: Dominancia relativa (%)

Da: Dominancia absoluta (m²) por hectárea por especie.

ΣDa : Sumatoria de dominancias absolutas

3.3.2.3.7. Área Basal

Se la estimó multiplicando la constante pi (π) (3.1416) por el diámetro a la altura del pecho (DAP), medido a 1,3 m sobre el nivel del suelo expresado en cm (64).

$$AB = \pi 4 (DAP)^2$$

Donde:

AB: Área basal (m²)

π : Constante (3.1416)

DAP: Diámetro a la altura del pecho

3.3.2.3.8. Índice de Valor de Importancia (IVI)

Se lo estimó con la finalidad de definir la presencia de las especies contribuyendo en la estructura del ecosistema (67). Para lo cual se lo obtuvo con la sumatoria de la abundancia relativa, dominancia relativa y la frecuencia relativa.

$$IVI = Ar + Dr + Fr$$

Donde:

IVI: Índice de valor de importancia

Ar: Abundancia relativa

Dr: Dominancia relativa

Fr: Frecuencia relativa

3.3.3. Análisis espaciales para la medición de cobertura vegetal

Este análisis se lo realizó con el fin de comparar y determinar el estado de conservación de la cobertura vegetal entre las diferentes asociaciones, este fundamento metodológico estará basado en la teledetección debido a que es una técnica que desde sensores colocados en plataformas espaciales atraen imágenes de la superficie permitiendo así llevar métodos dinámicos mediante una dimensión temporal, por lo que tener un conocimiento del estado de cobertura forestal del territorio es de gran importancia debido a que permitió mostrar una dinámica entre la relación hombre – medio (70).

3.3.3.1. Recopilación de información satelital

3.3.3.1.1. Método Supervisado

La recolección de información se la llevó a cabo mediante el uso de imágenes satelitales de la REMACAM las cuales fueron obtenidas del portal de datos de USGS Earth Explorer, en donde el tipo de satélite (sensor) que se utilizó para este estudio fue Landsat 8 de imágenes de los años 2008 y 2018. Cabe indicar que, fue necesario la autorrectificación de dichas imágenes para obtener mejoras en las características visuales y variación de datos de la cobertura vegetal del manglar (71) por la presencia de nubosidad, y para realizar el análisis espacial se empleó el Sistema de Información Geográfica ArcMap versión 10.5 (72).

Este método supervisado es un tipo de entrenamiento que necesita de un reconocimiento del área de estudio, permitiendo definir sobre la imagen las diferentes zonas representativas en las distintas categorías a analizar, conocidas como training fields las cuales permitieron definir cada clase para así lograr clasificar el resto de los píxeles en cada categoría determinada y poder mostrar de una manera correcta la variabilidad en el área de estudio (71).

3.3.3.2. Mapeo de cobertura vegetal

Por otro lado, uno de los aspectos a tener en cuenta para el mapeo de vegetación es una correcta selección de sensores, resolución espacial y espectral debido a que de esto depende el buen alcance del análisis, por lo que dichas imágenes se descargaron cada una de ellas con sus diferentes bandas espectrales (Tabla 4).

Tabla 3. Resolución espacial y espectral del satélite Landsat 8

Modo espectral	Resolución espacial	Resolución espectral	Franja (Km)
Multiespectral	30	Banda 1. Aerosol Costero	185
	30	Banda 2. Azul	
	30	Banda 3. Verde	
	30	Banda 4. Rojo	
	30	Banda 5. Infrarrojo cercano (NIR)	
	30	Banda 7. SWIR 2	
	30	Banda 6. SWIR 2	
	15	Banda 8. Pancromático	
	30	Banda 9. Cirrus	
Termal	100	Banda 10. Infrarrojo térmico 1	
	100	Banda 11. Infrarrojo térmico 2	

Nota: Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Geografías de México (72).

3.3.3.3. Análisis de datos

3.3.3.3.1. Pre-procesamiento de imágenes

De acuerdo a la metodología propuesta por Brizuela, A., Aguirre, C. & Velasco, I. (73), se llevó a cabo una corrección atmosférica con el objetivo eliminar cualquier tipo de alteración que se encuentren en las imágenes satelitales, dicha corrección permite eliminar el ruido que ha sido ocasionado por el satélite que ha pasado a la atmosfera. Por tal razón las imágenes fueron sometidas a correcciones atmosféricas para obtener imágenes que coincidan con la realidad de la superficie que está siendo atraída por el sensor.

3.3.3.3.2. Clasificación de imágenes

3.3.3.3.2.1. Clasificador de máxima verosimilitud

Dicha clasificación se la realizó mediante la clasificación supervisada usando el clasificador de máxima verosimilitud, este es un algoritmo que ha resultado ser el más usado en la teledetección como lo menciona García- Mora, T. & Francois- Mas, Jean (74), el cual permitió agrupar cada uno de los pixeles que tuvieron la probabilidad de ser parte de una clase determinada, Además se logró establecer

distintos campos de entrenamiento para cada categoría de cobertura vegetal y uso de suelo.

Por otro lado, se logró delimitar áreas de interés con una menor dificultad de identificación esto debido a que las imágenes satelitales presentan una resolución espacial y temporal.

3.3.3.3. Análisis de detección de cambio de cobertura vegetal y uso de suelo

La detección de cambios en la cobertura vegetal se la empleo con el fin de conocer las variaciones de suelo en diferentes fechas a través de la comparación de cobertura vegetal de la misma área en dos imágenes satelitales y así lograr definir el estado actual de conservación y de degradación del área de estudio provocados por acción natural y del hombre.

Por lo tanto, según Puyravaud (2003), la tasa anual de cambio (TAC) se calculó empleando la siguiente formula (75):

$$r = \frac{1}{t_2 - t_1} \ln \frac{A_2}{A_1}$$

Donde:

r: Tasa anual de cambio

t: Años en los que se hizo la comparación

A: Áreas de la cobertura

ln: Logaritmo natural

De tal manera que, para hallar la tasa anual de cambio de la cobertura vegetal del manglar se empleó la formula antes mencionada y se multiplicó por 100 para la obtención del porcentaje y finalmente se calculó q , a través de la siguiente formula: $q = (A_2/A_1)^{1/(t_2-t_1)} - 1$, para así lograr comparar con r y realizar el análisis de deforestación de cobertura vegetal del manglar.

Dicho procedimiento se lo realizó bajo los criterios propuestos por Puyravaud (2003) (75):

- Si r es un poco equivalente a q , la deforestación resulta baja.
- Si r es negativa, quiere decir que existe pérdida de cobertura de manglar.
- Si r es positiva, quiere decir que existe ganancia de cobertura vegetal de manglar.

3.3.3.4. Generación de mapas temáticos

Finalmente se modelaron las áreas mediante mapas temáticos para analizar las muestras de manglar en la que su vegetación y uso de suelo ha ido variando con el tiempo en las diferentes asociaciones a causa de la acción natural o antrópica (76).

4. CAPÍTULO IV: RESULTADOS

Pese a la variedad de servicios ambientales que los manglares brindan, están desapareciendo aceleradamente a escala mundial a causa de una serie de actividades como la fragmentación de hábitats, constante contaminación, sobreexplotación de recursos, construcción de camaroneras entre otras, las cuales han generado el deterioro de los mismos, por lo que es importante determinar el estado de conservación de comunidades florísticas y especies como peces y conchas los cuales son recursos principales en las fuentes económicas y alimenticias para las poblaciones sirviendo como indicadores de monitoreo para evaluar los cambios de fauna y cobertura vegetal, dicha medida fue implementada en cinco asociaciones presentes en la Reserva Ecológica Cayapas- Mataje la cual permitió obtener los siguientes resultados.

4.1. Diagnóstico socio-ecológico

4.1.1. Encuestas

4.1.1.1. Productos extraídos

Mediante la aplicación de las encuestas realizadas en cada una de las asociaciones de la REMACAM en la **tabla 4** se evidencia que el producto más extraído en las cinco asociaciones es la concha predominando en su totalidad en la asociación **Santa Rosa (100%)**.

Tabla 4. Productos extraídos por asociación

Productos extraídos	PARROQUIAS				
	La Tola	Tambillo		Pampanal de Bolívar	Valdez
	ASOCIACIONES				
	La Barca	Asopropesbio	Asopropaimbillo	Santa Rosa	Canchimaleiro
Madera	6,25%	0	0	0	0
Molusco bivalvo	75%	31,25 %	51,51%	100%	94,11%
Crustáceos	31,25%	3,13%	9,09%	0	0
Peces	68,75%	15,62%	30,30%	0	55,88%

Nota: %: Porcentaje de productos extraídos por asociación

4.1.1.2. Estado de Percepción de Conservación

De acuerdo a lo expresado por los miembros de las asociaciones según su estado de percepción de conservación del manglar, la Asociación **Asopropaimbillo** con el **51,42% (18 socios)** de sus socios consideran que se encuentra en un mayor estado de **conservación** seguido de **Canchimaleiro con el 47,05% (16 socios)**. Por otro lado, se encuentra **Asopropesbio** en el que el **50% (15 socios)** de sus socios consideran que el manglar se encuentra en estado de **recuperación** y en el caso de **La Barca** y **Santa Rosa**, ambas se encuentran en un mismo estado de destrucción con el **50%** cada una de ellas (Figura 3.).

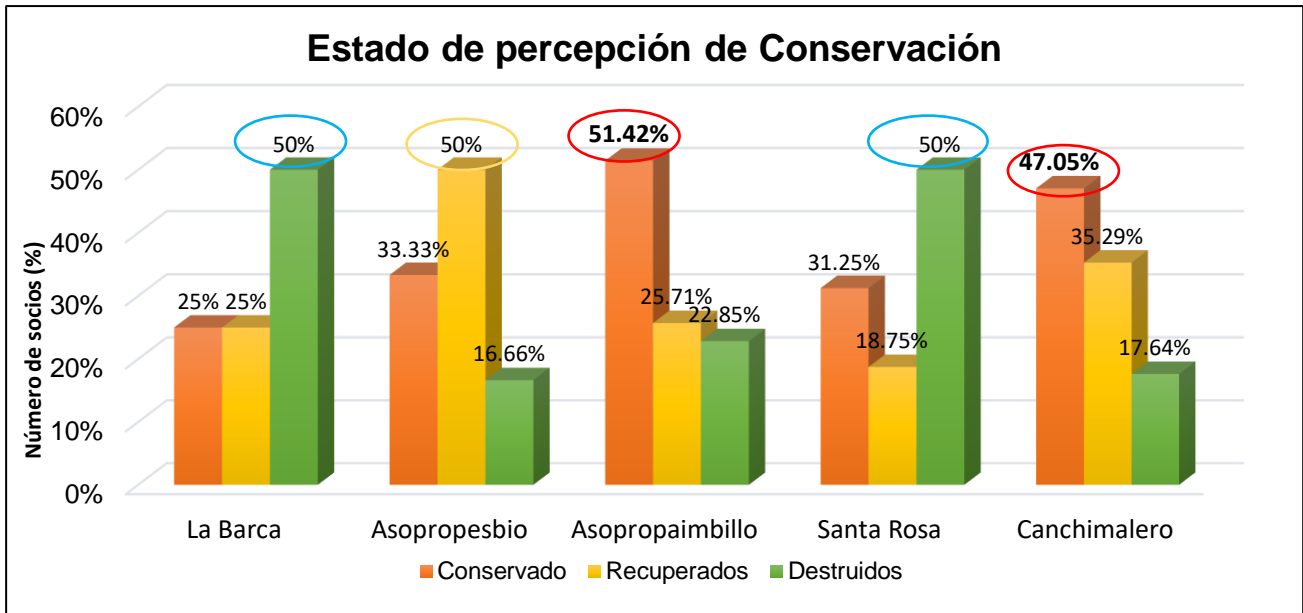


Figura 3. Resultados sobre el estado de percepción de conservación de socios de cada asociación

4.1.1.3. Actividades antrópicas causantes de la disminución de la biodiversidad

Según la percepción de los miembros de las asociaciones las principales actividades que generan una disminución en la biodiversidad en promedio son camaroneras (**65%**), deforestación - pérdida de cobertura vegetal (**60%**) y sobreexplotación de recursos (**48,75%**). (**Figura 4**).

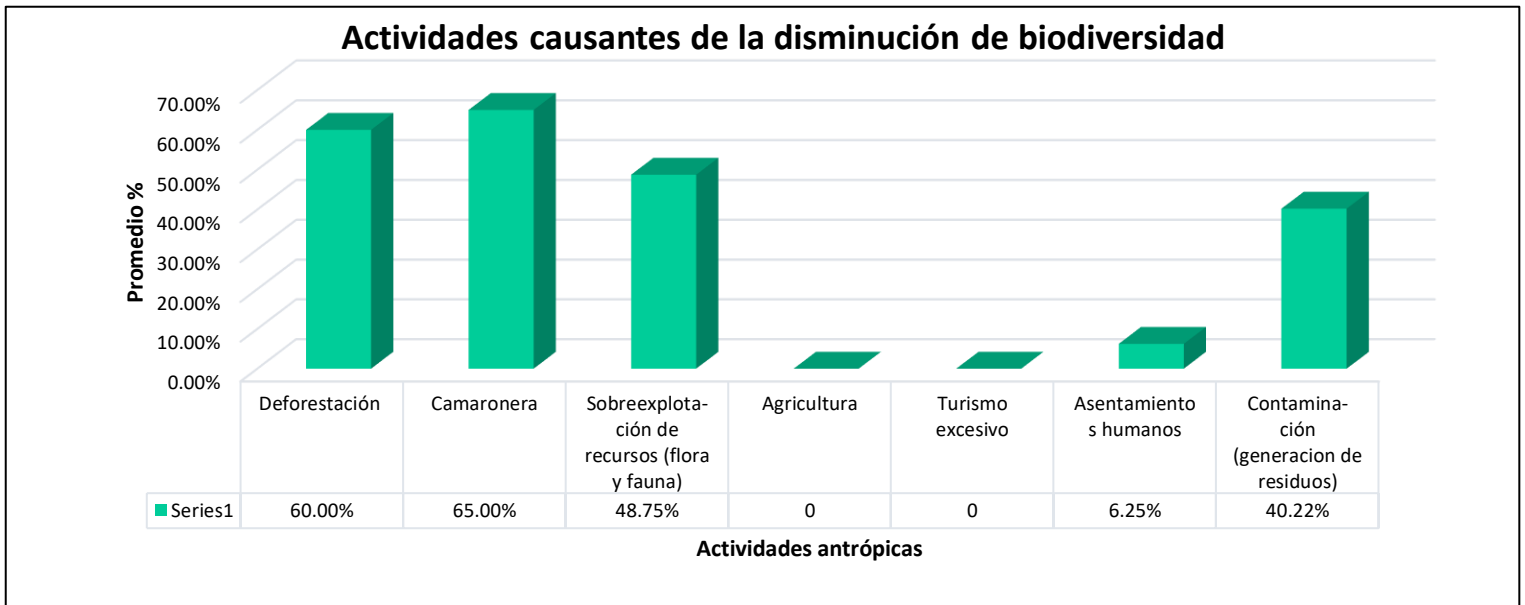


Figura 4. Actividades causantes de la disminución de la biodiversidad

Sin embargo, es importante indicar que, el análisis por asociación refleja que en la Asociación **La Barca** y **Asopropaimbillo** la actividad que sobresale es la Contaminación (generación de residuos) con **93,75%** y **56,25%** respectivamente. Por otro lado, en la actividad camaronera se registró en un mayor porcentaje en las Asociaciones de **Asopropaimbillo** y **Asopropesbio** y en la Asociación de **Santa Rosa** y **Canchimalero** hubo un incremento de **93,75%** y **87,5%** en la actividad de sobreexplotación de recursos (**Figura 5.**).

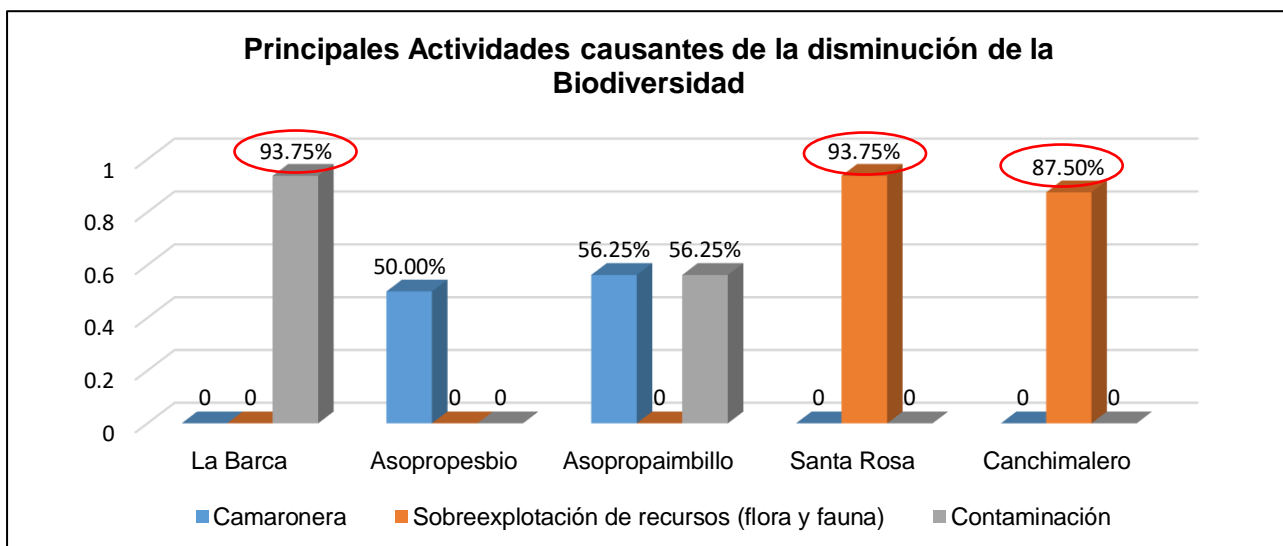


Figura 5. Principales actividades por asociación causantes de la disminución de la biodiversidad

4.1.1.4. Extracción del recurso concha en función a la edad

Los resultados obtenidos en relación entre la variable edad y el número de conchas extraídas por asociaciones expresada en la **figura 6** reflejan que, en las asociaciones **La Barca (350)**, **Asopropesbio (356)** y **Santa Rosa (250)** la mayor extracción de concha la realiza la población que se encuentra en un rango de edad entre **21 a 25 años**. Por otro lado, en **Asopropaimbillo (366)** el rango de edad de mayor recolección esta entre **26 a 30 años** y en **Canchimalero (150)** entre **41 a 45 años**. No obstante, el rango de edad que presentó una menor cantidad de conchas en todas las asociaciones fue entre **16 a 20 años**.

Esto se lo determinó mediante encuestas aplicadas a cada uno de los socios que integran las asociaciones de muestreo (**Tabla 1.**).

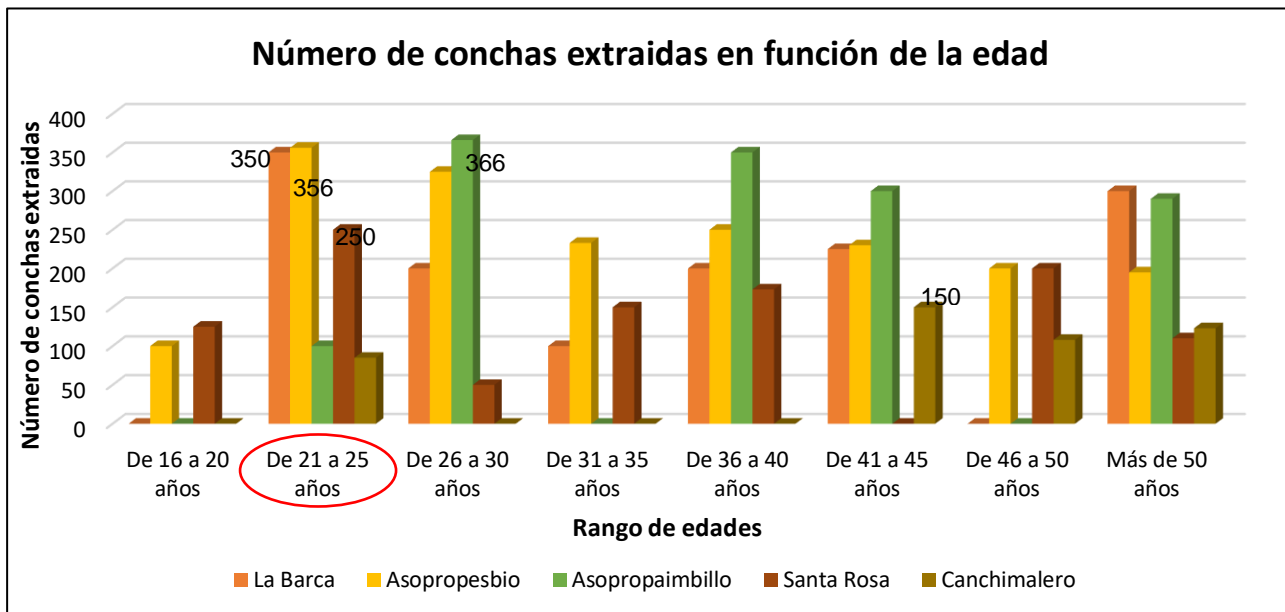


Figura 6. Principales actividades por asociación causantes de la disminución de la biodiversidad

4.1.1.5. Talla promedio de extracción de la concha

La **tabla 5** detalla los resultados obtenidos en las diferentes asociaciones con respecto a la talla de recolección del recurso concha, la cual indica un valor promedio estimado entre las cinco asociaciones de **4,4 cm ($\pm 0,11$)** como **talla mínima** de recolección, pese a ello, independientemente las Asociaciones **Asopropesbio** y

Asopropaimbillo presentan una **talla promedio** de **4,5 cm** ($\pm 0,049$) respectivamente a diferencia de las Asociaciones **La Barca** y **Santa Rosa** con una **talla promedio de 4,3 cm** ($\pm 0,15$) en cada una.

Tabla 5. Talla promedio mínima por Asociación

Asociaciones	Talla promedio por asociación (cm)	Desviación Estándar (SD) \pm
La Barca	4,3	0,15
Asopropesbio	4,5	0,049
Asopropaimbillo	4,5	0,049
Santa Rosa	4,3	0,15
Canchimalero	4,4	0,11
	4,4	$\pm 0,11$

Nota: Talla promedio= Talla mínima de captura del recurso concha

4.1.1.6. Especie de concha más extraída

En cuanto a la especie de concha más extraída, la **figura 7**, refleja que, dicha especie corresponde a **Anadara Tuberculosa**, la cual es más extraída en las cinco asociaciones. Por otro lado, las asociaciones que realizan la extracción más excesiva de dicha especie son **La Barca (84,37%)** y **Santa Rosa (82,35%)**, por consiguiente, las asociaciones con una menor extracción de concha son **Asopropesbio (72,72%)** y **Asopropaimbillo (74,78%)**.

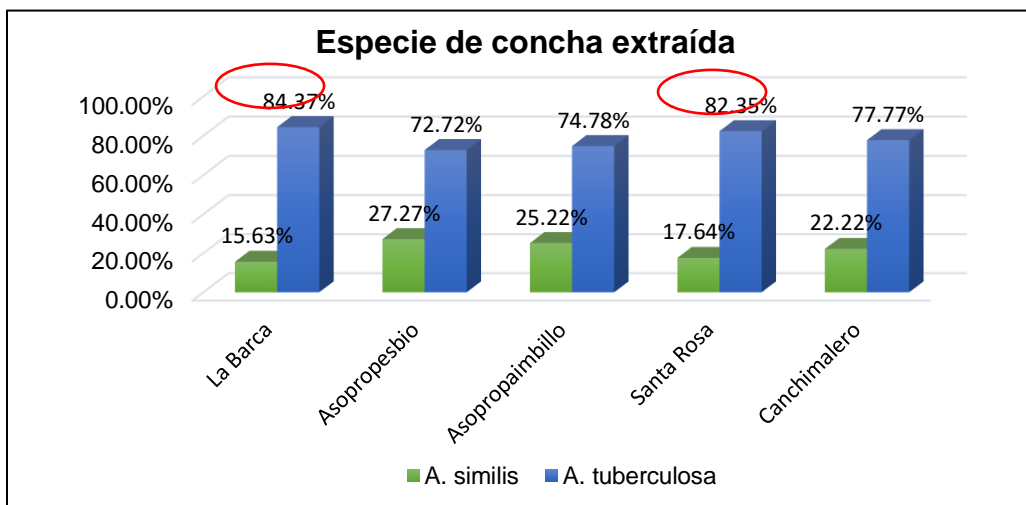


Figura 7. Especies de conchas más extraídas; *A. tuberculosa* = Conocida comúnmente por los pescadores como “concha negra” “concha hembra” y “concha prieta” y *A. similis* como “concha macho” y “misa”

4.1.1.7. Número promedio de conchas diarias extraídas en función al número de personas y horas al día

Otro factor por analizar fue la cantidad promedio de conchas extraídas en una jornada diaria en función al número de horas y de personas que realizan la actividad (**tabla 6**), donde se evidencia que, la Asociación **Santa Rosa** extrae un mayor número de conchas promedio al día **240 ($\pm 46,66$) conchas**, en **5 horas** esto es realizado por un promedio de **2 miembros** de familia. Seguido de la Asociación **La Barca** que en un tiempo de **6 horas** logran extraer **270 ($\pm 43,07$) conchas** al igual que **Canchimalero** que en una jornada corta de **4 horas** y con **2 miembros** de familia extraen un promedio total de **180 ($\pm 46,38$) conchas** diarias.

Sin embargo, las Asociación que presentó un menor número promedio diario de conchas extraídas es **Asopropesbio** con **150 conchas** seguido de **Asopropaimbillo** con **180 conchas** en **6 horas** promedio realizado con **2 miembros de familia**.

Tabla 6. *Número promedio de conchas diarias extraídas en función al número de personas y horas al día que realizan dicha actividad*

Asociación	Miembros de familia que realizan la extracción diaria	N promedio de conchas extraídas	Desviación estándar (SD) \pm	Horas al día de extracción de concha
La Barca	2	270	43,07	6
Asopropesbio	3	150	63,25	6
Asopropaimbillo	3	180		6
Santa Rosa	2	240	46,66	5
Canchimalero	2	180	46,38	4

4.1.2. Seguimiento a pescadores mediante fichas pesqueras

Para llevar a cabo el comportamiento pesquero fue necesario realizar un seguimiento a un total de cinco embarcaciones, en las que se determinaron que, las asociaciones con mayor número de capturas pesqueras promedio son **Asopropesbio** y **Asopropaimbillo** con **334,6** libras de peces, por el contrario, la que presentó una baja captura pesquera fue **La Barca** con **201,2** libras (Figura 8).

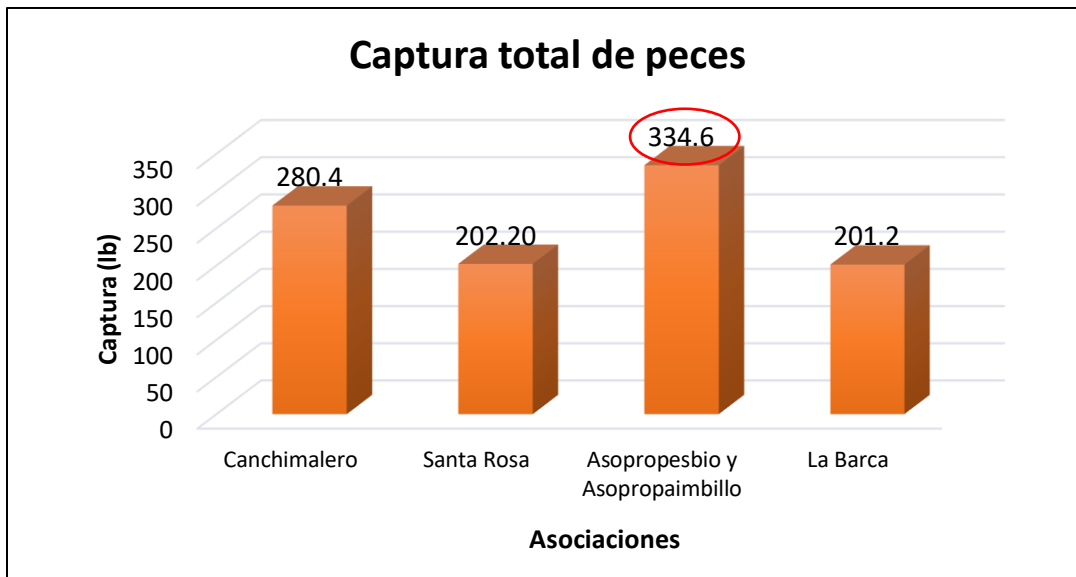


Figura 8. Captura promedio total de peces por Asociación

Por otro lado, la especie con una mayor extracción de biomasa promedio en las asociaciones fue la Lisa en donde predominó en las asociaciones **Asopropesbio** y **Asopropaimbillo (150 libras)**, seguida de la Carita predominando en la asociación **Canchimalero (80,1 libras)**, siendo el trasmallo el arte de pesca principal (**Figura 9**).

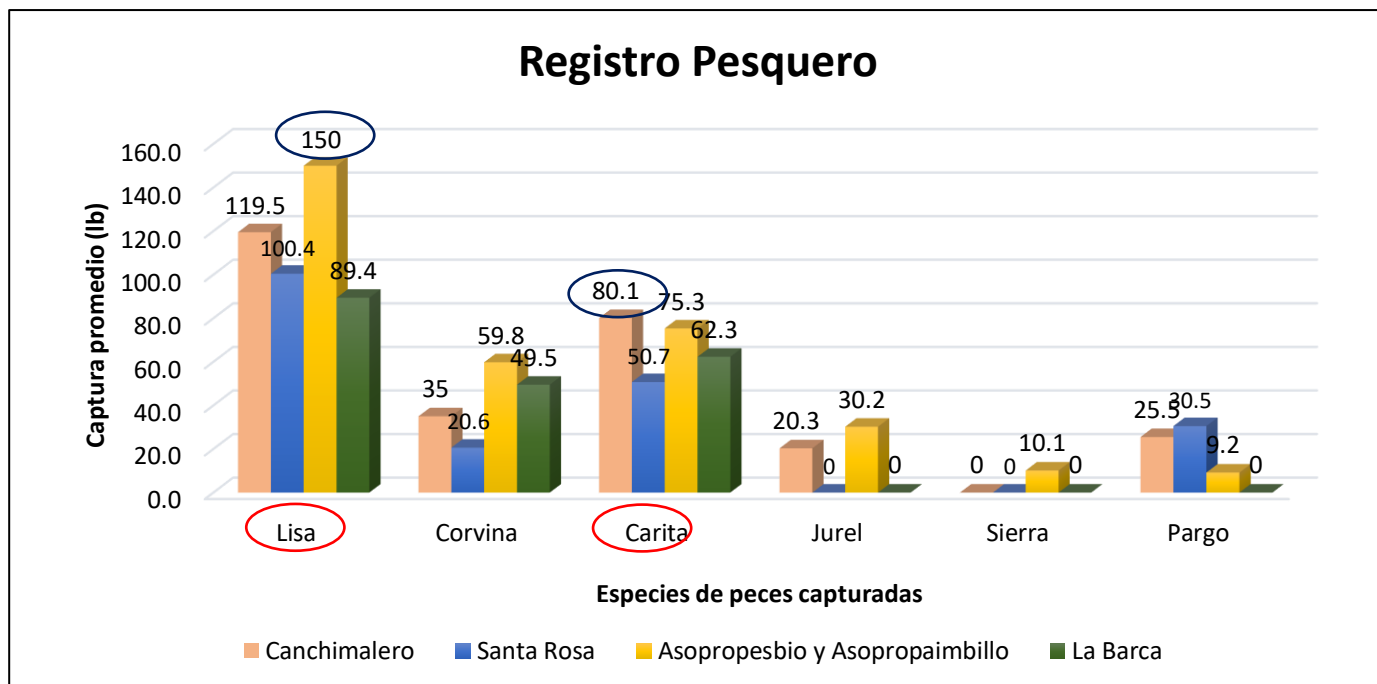


Figura 9. Especies más capturadas por asociación

Se registraron también especies relacionadas directamente al manglar como jaibas y langostino, en donde se obtuvo mayor captura de jaibas en las asociaciones **Asopropesbio** y **Asopropaimbillo**, y de langostinos en **Canchimalero** (Figura 10).

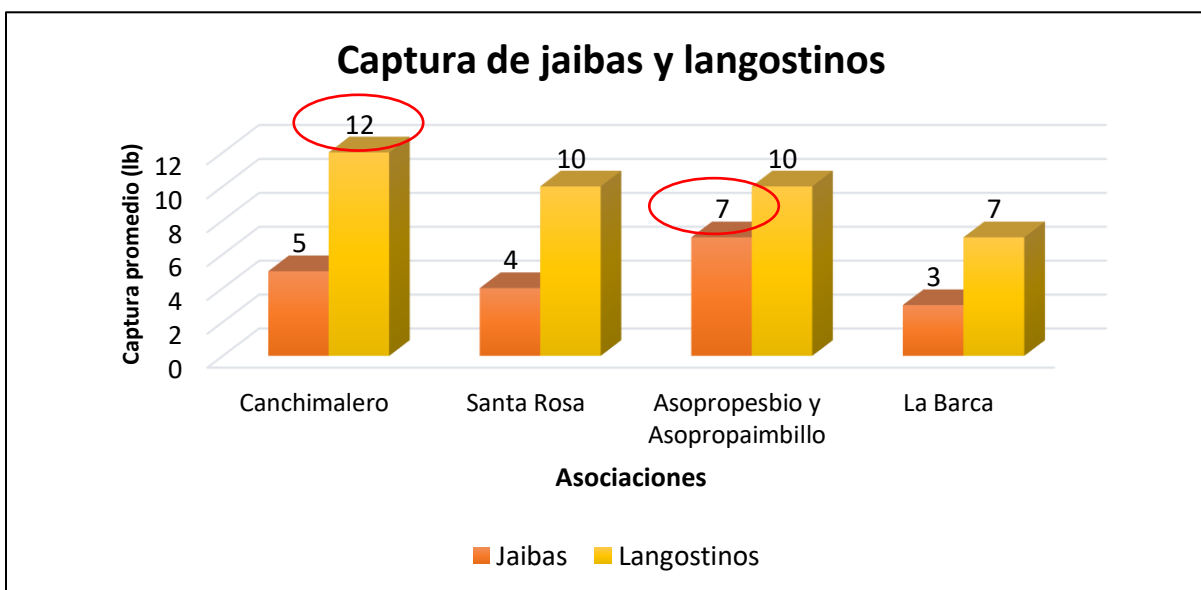


Figura 10. Otras especies relacionadas con el manglar

4.1.3. Entrevista a concheras

El uso de la entrevista como metodología cualitativa permitió conocer con más detalle las diferentes realidades de las concheras en las asociaciones, sirviendo esto como información complementaria con la antes levantada a través de las encuestas, para así conocer las valoraciones, argumentos que ellas tienen en cuanto a la situación actual del recurso concha. De tal manera que, los resultados obtenidos en las entrevistas realizadas como información complementaria muestran que, las mujeres son quienes se desenvuelven principalmente en esta actividad, la cual es realizada entre 2 a 3 integrantes de sus familias, destacaron que generalmente dedican 6 días a la semana a esta actividad, logrando extraer un promedio de 150 a 200 conchas diarias en 6 horas lo que representa un día de trabajo bajo.

Por otro lado, muchas de ellas expresaron que en ciertas ocasiones les ha tocado ir a conchar sin desayunar y esto debido a que al día anterior no tuvieron una buena faena o concheo viéndose esto reflejado en el poco pago, por lo se ven en la necesidad de recurrir a conseguir otro tipo de fuente de ingreso para su familia como lavar ropa ajena.

Una de las concheras de la asociación Asopropesbio expresó que, hoy en día la extracción de conchas se está viendo afectada por las actividades que se llevan a cabo dentro de la reserva como la presencia de camarónicas, contaminación y la tala de árboles de mangle, por lo que 10 años atrás extraían alrededor de 1000 a 2000 conchas en días bajos y 3000 a 3500 conchas cuando los días eran buenos, y la época que más les favorecía era en verano, obteniendo mayor extracción de la concha *Anadara tuberculosa* conocida como “concha negra”, “concha hembra” y “concha prieta” pero en la actualidad lo que se muestra es una notoria disminución en su extracción.

Asimismo, la mayoría de las concheras comentaban que no existe una buena organización y cuidado por parte de las autoridades locales sin embargo en cuanto a la comercialización son estrictos en el tamaño de la concha al momento de su extracción.

Otro punto relevante que comentaron fue que dentro de cada asociación realizan esta actividad cada una de ellas con diferentes modos de extracción y no en todos se logra obtener la misma cantidad de conchas al día por lo que aseguran principalmente en la asociación La Barca que la baja extracción de concha se debe a la mala organización, poco control, presencia de contaminación y sobreexplotación en la zona.

No obstante, las concheras de las diferentes asociaciones coinciden en que hoy en día los recursos que el manglar de la REMACAM les brinda han sufrido una notoria disminución y de acuerdo a lo expresado por ellas es que creen que principalmente se deba a la contaminación, presencia de camaronerías y extracción excesiva de las especies, mientras que en años pasados los ingresos económicos eran elevados debido a la abundancia de especies en sus extracciones.

4.2. Estructura y composición florística

De acuerdo con los resultados obtenidos en el inventario florístico, se logró muestrear un total de 203 individuos de mangle en las cinco asociaciones, donde se instaló una parcela de monitoreo en cada una de ellas. Cabe indicar que las asociaciones Asopropesbio y Asopropaimbillo se encuentran dentro de la parroquia Tambillo por lo que se consideró necesario delimitar solo una parcela para ambas asociaciones, para lo cual se obtuvo una composición florística de especies como; Mangle Rojo (*Rhizophora mangle*), Mangle Negro (*Avicennia germinans*), Mangle Blanco (*Laguncularia racemosa*), Mangle Piñuelo (*Pelliciera rhizophorae*), Mangle Botón (*Conocarpus erectus*), Mangle Pava (*R. harrisonii*).

En la **tabla 7** se evidencia que, la especie más predominante en las parcelas de monitoreo fue el Mangle rojo con un total de 76 individuos (37.44%) y la especie con una menor predominancia fue el Mangle pava con 6 individuos (2.96%).

Tabla 7. Número promedio de individuo por especie de las cinco asociaciones

Especies	N° de individuos	%
Mangle rojo	76	37.44%
Mangle negro	52	25.62%
Mangle blanco	40	19.70%
Mangle Piñuelo	12	5.91%
Mangle Botón	17	8.37%
Mangle pava	6	2.96%
Total	203	100%

Asimismo, se registró una cantidad significativa de especies de mangles en las asociaciones pertenecientes a Tambillo (78 indiv.) predominando la especie de mangle rojo (*Rhizophora mangle*) en todas las parcelas especialmente en la (1 y 3 – 4) correspondientes a las asociaciones Canchimalero, Asopropesbio y Asopropaimbillo. Por otro lado, el Mangle piñuelo y Mangle pava presentó una menor cantidad de individuos, obteniendo ceros registros en las parcelas 1,2 y 5. (Tabla 8.).

Tabla 8. Número de individuos por parcela

Especies	Parcela			
	1	2	3 - 4	5
	N° individuo			
Mangle rojo	22	10	26	18
Mangle negro	15	8	19	10
Mangle blanco	12	9	15	4
Mangle Piñuelo	0	0	12	0
Mangle Botón	7	6	0	4
Mangle pava	0	0	6	0
Total	56	33	78	36

En la **tabla 9** se puede observar las alturas promedio de los mangles por especies hallados en cada parcela de muestreo, en donde indica que las parcelas 3 - 4 (Asopropesbio y Asopropaimbillo) poseen el promedio de mangles más altos (**35.5 m**), seguida de la parcela 1 (Canchimalero) con **30 m** destacando que, la especie que más prevalece es el Mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y la de menor predominancia es el Mangle pava (*R. harrisonii*).

Tabla 9. Resumen de datos obtenidos de la altura promedio

Especie	Canchimalero		Santa Rosa		Asopropesbio		Asopropaimbillo		La Barca	
	Parcela									
	1		2		3 - 4		5			
	N° indiv.	Altura (m) prom.	N° indiv.	Altura (m) prom.	N° indiv.	Altura (m) prom.	N° indiv.	Altura (m) prom.		
Mangle rojo	22	30	10	25	26	35.5	18	29.6		
Mangle negro	15	10.5	8	9.5	19	15.5	10	7.1		
Mangle blanco	12	17.4	9	13.5	15	20.3	4	15		
Mangle Piñuelo	0	10.1	0	8.4	12	12.3	0	0		
Mangle Botón	7	9	6	8.9	0	0	4	8		
Mangle pava	0	0	0	0	6	10	0	0		

Nota. Prom: Altura promedio por especie en cada parcela

De igual manera en la **tabla 10** se registraron los promedios del diámetro a la altura del pecho (DAP) de las especies de mangle obtenidos en cada una de las parcelas, indicando que la parcela 3 – 4 (Asopropesbio y Asopropaimbillo) registra un DAP promedio mayor de **0.53 m** de la especie *Rhizophora mangle*, seguido de la parcela 1 (Canchimalero) con un DAP de **0.48 m** en la misma especie, resaltando que la estación 5 (La Barca) posee especies con diámetros menores. Ultimando que, las especies de mangle con mayor DAP se encuentran ubicados en la parcela de Asopropesbio y Asopropaimbillo a diferencia del resto de los mangles de las distintas parcelas.

Tabla 10. Resumen de datos obtenidos del DAP promedio

Especie	Canchimalero		Santa Rosa		Asopropesbio		Asopropaimbillo		La Barca	
	Parcela									
	1		2		3 ----- 4		5			
	N° indiv.	DAP (m) prom.	N° indiv.	DAP (m) prom.	N° indiv.	DAP (m) prom.	N° indiv.	DAP prom.	N° indiv.	DAP prom.
Mangle rojo	22	0.48	10	0.4	26	0.53	18	0.3		
Mangle negro	15	0.35	8	0.28	19	0.51	10	0.27		
Mangle blanco	12	0.42	9	0.31	15	0.47	4	0.15		
Mangle Piñuelo	0	0	0	0	12	0.39	0	0		
Mangle Botón	7	0.34	6	0.29	0	0	4	0.22		
Mangle pava	0	0	0	0	6	0.45	0	0		

Nota. DAP (m) prom: Diámetro a la altura del pecho promedio expresado en metros.

4.2.1. Abundancia

En la Reserva Ecológica Manglares Cayapa – Mataje (REMACAM), en especial en las asociaciones de muestreo antes mencionadas, se registraron un total de 203 individuos, en la que se destaca como especie predominante en las cinco asociaciones al **Mangle rojo (*Rhizophora mangle*)** (76 individuos), representando el 37.44% del total de árboles muestreados y la especie que presentó una menor abundancia fue el **Mangle Botón (*Conocarpus erectus*)** con 6 individuos siendo el 2.96% (Tabla 11).

4.2.2. Frecuencia

Por otro lado, las especies que se registraron con mayor frecuencia, es decir, estuvieron presentes en todas las parcelas de monitoreo fueron el **Mangle rojo (*Rhizophora mangle*)**, **Mangle negro (*Avicennia germinans*)** y **Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*)** registrando las tres especies independientemente una frecuencia de 23.53% y aquellas que presentaron una frecuencia baja fueron el **Mangle piñuelo (*Pelliciera rhizophorae*)** y **Mangle pava (*R. harrisonii*)** con un 5.88% (Tabla 11).

4.2.3. Dominancia

Para llevar a cabo la dominancia en las especies fue necesario hallar el área basal de las especies por parcelas (Tabla 17.), destacando que las áreas basales mayores se lograron obtener en la parcela 3 – 4 (Asopropesbio y Asopropaimbillo). Se determinó que la especie con mayor dominancia es el **Mangle rojo (*Rhizophora mangle*)** correspondiendo al 31.54% y la de menor dominancia fue el **Mangle Botón (*Conocarpus erectus*)** con 8.39% (Tabla 11).

4.2.3.1. Área Basal

Tabla 12. Áreas basales por parcelas

	N° de parcela			
	1	2	3 -- 4	5
Área Basal (m ²)	2.90	2.01	3.5	1.13
	1.54	0.99	3.3	0.92
	2.22	1.21	2.8	0.28
	0	0	1.9	0
	1.45	1.06	0	0.61
	0	0	2.5	0

Nota. Área basal (m²): Se define como la superficie de la sección transversal de un individuo a la altura del pecho (1.3 m de altura)

4.2.4. Índice de valor de importancia (IVI)

Y finalmente con la obtención de la abundancia, frecuencia y dominancia se logró hallar el IVI, en donde se evidencia en la tabla resumen (Tabla 11), que la especie que presenta un índice de valor de importancia mayor es el **Mangle rojo (*Rhizophora mangle*)** con un 92.51 representando el 30.84% y la especie con un registro bajo de IVI fue el **Mangle Botón (*Conocarpus erectus*)** con un 17.23 que representa el 17.23%.

Tabla 11. Resumen de la abundancia, Frecuencia, Dominancia e I.V.I de cada especie

Nombre Común	Nombre Científico	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI	
		Ab.	Re. %	Ab.	Re. %	Ab.	Re. %	Ab.	Re. %
Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	76	37.44	4	23.53	9.57	31.54	92.51	30.84
Mangle negro	<i>Avicennia germinans</i>	52	25.62	4	23.53	6.71	22.12	71.26	23.75
Mangle blanco	<i>Laguncularia racemosa</i>	40	19.70	4	23.53	6.48	21.37	64.61	21.54
Mangle piñuelo	<i>Pelliciera rhizophorae</i>	12	5.91	1	5.88	1.91	6.30	18.09	6.03
Mangle pava	<i>R. harrisonii</i>	17	8.37	3	17.65	3.12	10.28	36.30	12.10
Mangle botón	<i>Conocarpus erectus</i>	6	2.96	1	5.88	2.54	8.39	17.23	5.74
Total		203	100	17	100	30.3	100	300	100

Nota. Ab: Valor absoluto; Re: Valor relativo

4.3. Análisis espaciales para la medición de cobertura vegetal

A partir de la utilización de las herramientas de Sistemas de Información Geográfica la cual permitió realizar la corrección atmosférica de las diferentes imágenes satelitales y la posterior clasificación supervisada se logró generar dos mapas de uso de suelo representando cinco usos de suelo presenten en el área de estudio (Asociación La Barca, Canchimalero, Santa Rosa Asopropesbio y Asopropaimbillo), reflejando los cambios que se han dado de un año a otro y en los datos tomados a campo anteriormente realizados, dentro de los cuales se encuentra; cuerpos de agua, manglar, camaronera, áreas pobladas, áreas sin vegetación y mosaico vegetativo. Además, se determinó el valor de cada una de las clases en hectáreas y porcentajes como se observan en la Tabla 13.

Tabla 13. Usos de suelos, áreas y porcentajes de las imágenes satelitales analizadas

USOS DE SUELO / CLASES	Año 2008		Año 2018	
	Área (Ha)	Área (%)	Área (Ha)	Área (%)
Cuerpos de agua	4477,11	27,96	3936,89	30,95
Manglar	8578,5	53,57	5077,75	39,92
Camaronera	775,56	4,84	781,1	6,14
Área sin vegetación	1397,56	8,73	2067,55	16,26
Mosaico agropecuario	785,96	4,91	855,67	6,73
TOTAL	16014,69	100	12718,96	100

Nota. Ha: Hectáreas; %: Porcentaje

En la figura 11 y 12 se pueden ver representadas las clasificaciones de cobertura vegetal y uso de suelo a partir de mapas en cada año, al comparar dichas imágenes se pudo observar que la mayor proporción de cambio en cuanto a cobertura vegetal se registró en el año 2018 (Figura 12.) representando un área sin vegetación del **16,26% (2067,55 ha)** mientras que en el año 2008 (Figura 11.) se registró el **8,73% (1397,56 ha)**.

Por otro lado, en 2008 se contaba con una superficie agropecuaria de **785,96 ha**, sin embargo, para el año 2018 esta cobertura aumentó a **855,67 ha**. Asimismo, la categoría manglar para el 2018 presenta una mayor disminución de superficie de **5077,75 ha** lo cual representa el **30,95%** y para el 2008 se evidencia una superficie de **8578,5 ha** con el **53,57%** (Tabla 13).

**COBERTURA VEGETAL DE LA RESERVA ECOLOGICA MANGLARES
CAYAPAS – MATAJE 2008**

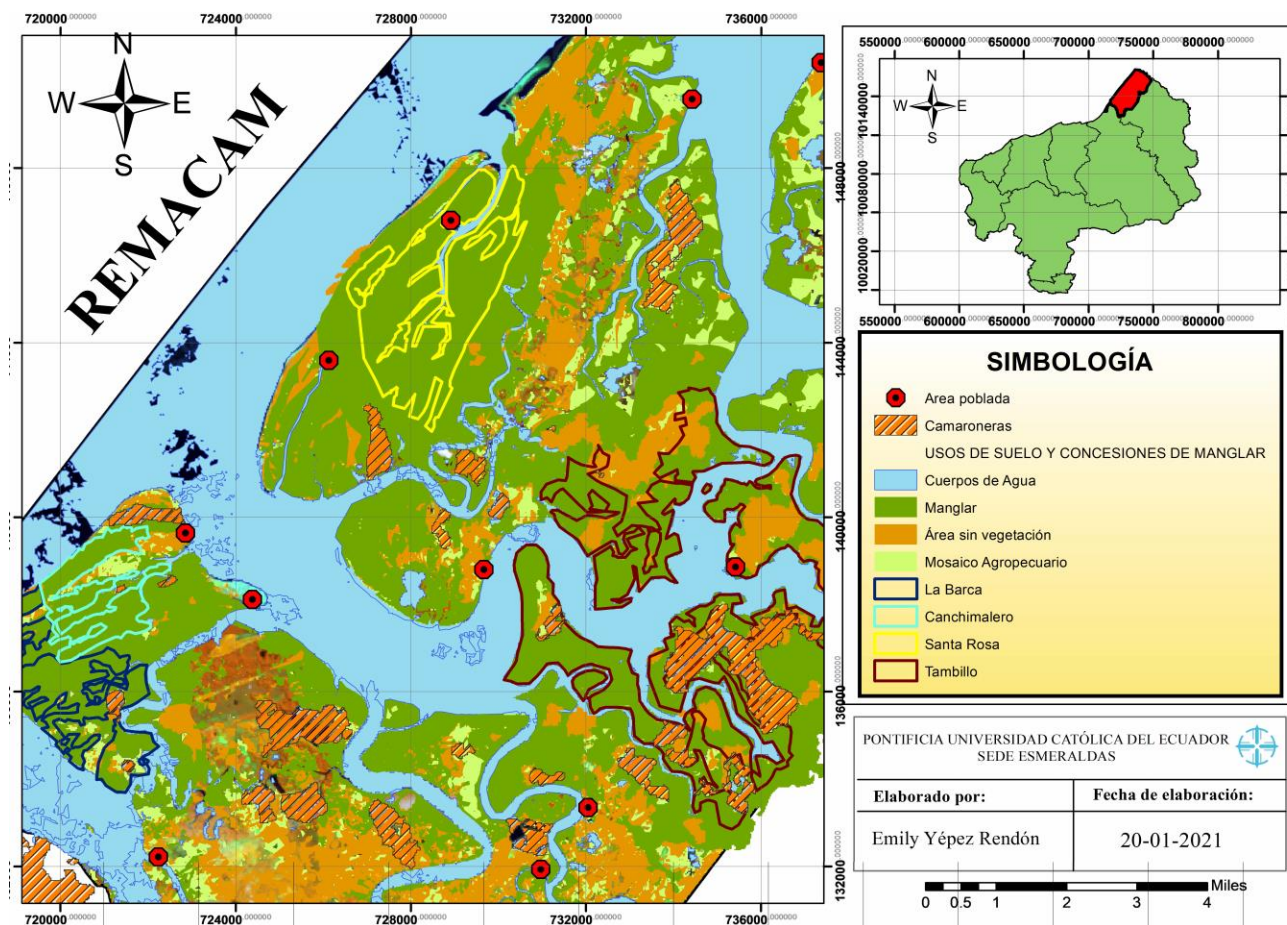


Figura 11. Clasificación de cobertura vegetal y uso de suelo de la REMACAM en el año 2008.

Tabla 13. Áreas y porcentajes año 2008

USOS DE SUELO / CLASES	Año 2008	
	Área (Ha)	Área (%)
Cuerpos de agua	4477,11	27,96
Manglar	8578,5	53,57
Camaronera	775,56	4,84
Área sin vegetación	1397,56	8,73
Mosaico vegetativo	785,96	4,91
TOTAL	16014,69	100

Nota. Ha: Hectáreas; %: Porcentaje; Total de hectáreas ocupadas por los diferentes usos de suelo: **16014,69 ha**

**COBERTURA VEGETAL DE LA RESERVA ECOLOGICA MANGLARES
CAYAPAS – MATAJE 2018**

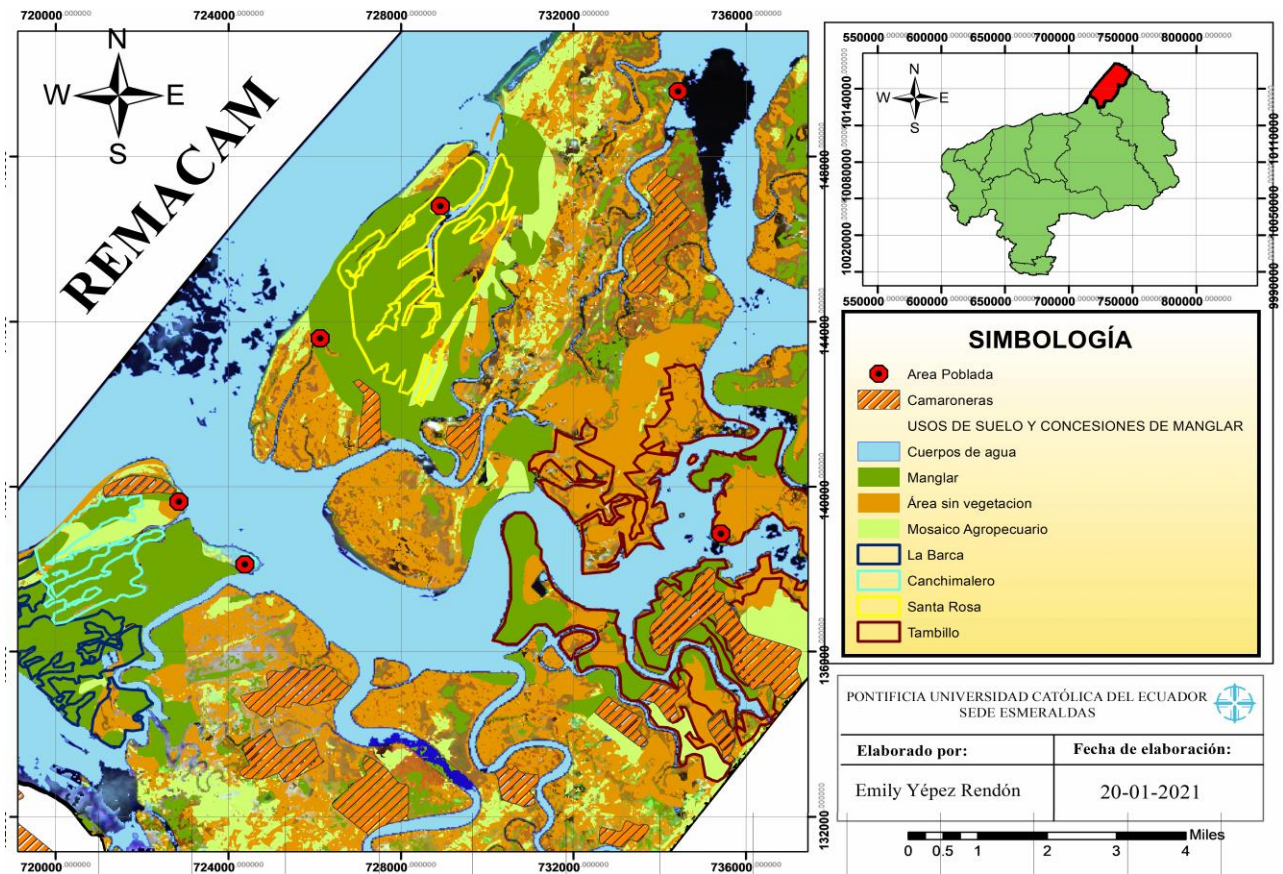


Figura 12. Clasificación de cobertura vegetal y uso de suelo de la REMACAM en el año 2018

Tabla 13. Áreas y porcentajes año 2018

USOS DE SUELO / CLASES	Año 2018	
	Área (Ha)	Área (%)
Cuerpos de agua	3936,89	30,95
Manglar	5077,75	39,92
Camaronera	781,1	6,14
Área sin vegetación	2067,55	16,26
Mosaico vegetativo	855,67	6,73
TOTAL	12718,96	100

Nota. Ha: Hectáreas; %: Porcentaje; Total de hectáreas ocupadas por los diferentes usos de suelo:

12718,96 ha

4.3.1. Análisis de tasa de cambio (TAC)

Adicionalmente, el análisis matemático de Tasa Anual de Cambio (TAC), arrojó que la tasa anual de cambio de la cobertura de manglar (r) fue negativa (-0.02%), lo que quiere decir que, en el periodo 2008-2018 se dio una pérdida de cobertura vegetal. Sin embargo, según Puyravaud en el 2013, referente a la comparación entre q y r, para lograr determinar la pérdida de cobertura vegetal durante ese periodo, se concluyó que la tasa anual de cambio fue significativa, es decir que, bajo los criterios propuestos por Puyravaud, existe una pérdida de cobertura de manglar debido a que los valores de r (-0.02) y q (-0.02) son casi equivalentes, pero sí negativos (tabla 14.) (75).

Tabla 14. Tasa anual de cambio de cobertura de manglar – 2008 - 2018

Periodo	Superficie (ha) Año 1	Superficie (ha) Año 2	r (%)	q (%)
2008 - 2018	16014,69	12718,96	-0.02	-0.02

Nota. Ha: Hectáreas; %: Porcentaje

5. CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

Los manglares se han convertido en la base de un ecosistema productivo y rico biológicamente y en el hogar de una gama de especies (77). Pese a que este ecosistema representa menos del 1% de los bosques tropicales a nivel mundial son representativos, proporcionando medios de subsistencia para muchas de las comunidades costeras, quienes desde tiempos antiguos han aprovechado de sus diferentes recursos (21).

Es por ello que, con la finalidad de apoyar a los usuarios tradicionales y puedan tener garantías para hacer uso de las áreas de manglar, se estableció la posibilidad que las comunidades ancestrales se les conceda el uso sustentable del manglar. Asimismo, **Yáñez-Arancibia, Alejandro; W - Day, John; R. - Twilley Robert & H. - Day Richard** (39), coinciden en que los acuerdos de uso sustentable y custodia del manglar son consideradas herramientas eficaces para la conservación de los manglares las cuales han servido como un decreto jurídico que garantiza a los usuarios ancestrales del ecosistema el ingreso exclusivo a estas áreas, subsanando todos los costos de control y vigilancia, sin embargo, a nivel nacional se han visto afectados por una serie de actividades humanas.

Es así como se ha debido acudir a herramientas necesarias que permitan evaluar y determinar el estado de conservación en el que se encuentran los manglares con la finalidad de proteger el medio de subsistencia de las comunidades de las zonas costeras (78), como se determinó en el presente estudio, que consistió en la realización de un análisis sobre el estado de conservación de cinco asociaciones de la REMACAM, mediante un diagnóstico socio ecológico, a más de determinar la composición florística de cada sitio y modelando áreas a través de un sistema de información geográfica, destacando que de acuerdo a la percepción de sus socios, a la información florística levantada a campo y a la modelación de dichas áreas en años anteriores las asociaciones con un mejor estado de conservación son las pertenecientes a la parroquia Tambillo (**Asopropesbio y Asopropaimbillo**). Por el contrario la que presenta un estado de conservación bajo es la asociación **La Barca**.

5.1. Encuesta

De tal manera que, mediante la aplicación de las encuestas dirigidas a los miembros de las asociaciones en el presente proyecto se determinó que entre otros recursos que provee el manglar son los más explotados, lamentablemente una de las causas principales es la **expansión de la industria camaronera** (92), en donde muchas de estas especies han perdido sus hábitats, sumado a esto se encuentra la sobreexplotación de recursos, esto ha conllevado a que las comunidades pierdan su medio de sustento tradicional, lo cual demuestra que, los manglares están perdiendo su capacidad productiva a causa de las mismas a nivel mundial (92).

De igual manera, los resultados de este estudio reflejan que las actividades que impactan con mayor frecuencia a la flora y fauna en cada una de las asociaciones son la **construcción de camarónicas, sobreexplotación de recursos (flora y fauna) y contaminación (generación de residuos)**, como es el caso de las comunidades de **Tambillo, Santa Rosa y Canchimalero**, donde sus socios consideran que la extracción de recursos del manglar como la recolección de conchas y pesca artesanal son una de las principales fuentes de sustento económico, las cuales se han visto severamente afectadas por dichas actividades que han arrasado con estos manglares. Estas han representado un **50%** en **Asopropesbio** y **56,25%** en **Asopropaimbillo** en cuanto a la actividad camaronera.

Dichas actividades concuerdan con las actividades destacadas en un estudio de Determinación de Impactos de la Contaminación sobre los Manglares de Ecuador, en donde determinan que entre las actividades humanas que causan mayor impacto a los manglares en el Ecuador son: la construcción de camarónicas, desarrollo urbanístico, contaminación ambiental, sobreexplotación de recursos con la pesca indiscriminada y la tala excesiva, las cuales han alterado todos los procesos biológicos de este ecosistema.

Es precisamente por todos estos planteamientos que el gobierno ha dado apertura a la Reserva Ecológica Cayapas-Mataje, con la finalidad de contralar la instalación de camarónicas para proteger a los manglares, y así lograr evitar la tala,

sobreexplotación de los recursos, y poder continuar con las actividades que son fuentes de sustento para todas las comunidades que habitan cerca de los manglares (80).

5.1.2. Extracción del recurso concha

En cuanto al manejo del recurso concha, en el presente estudio se determinó que existe un mayor número de conchas extraídas en el rango entre **21 a 25 años** correspondientes a las asociaciones **La Barca (350), Asopropesbio (356) y Santa Rosa (250)**, esto debido a que los recolectores de los rangos de edades más jóvenes poseen mayor destreza en el esfuerzo pesquero, debido a que presentan un número elevado de conchas extraídas en promedio de una jornada diaria, esto probablemente se deba a la inversión de mayor energía, mayor habilidad y actividad física. De igual manera, **Yáñez-Arancibia, Alejandro; W - Day, John; R. - Twilley Robert & H. - Day Richard (39)**, indica que, en el interior de los bosques de mangle en Costa Rica, Provincia El Oro son los niños y jóvenes quienes a menudo extraen mayor número de conchas en un mayor tiempo debido a que estos tienen más agilidad para introducirse sin dificultad entre las raíces angostas de los mangles, en comparación a los rangos de edades adultas la cual fue deficiente en el presente estudio de acuerdo a lo expresado en el cuestionario.

Sin embargo, un factor importante para tener en cuenta el cual se contrapone a los resultados de esta investigación es la **experiencia, conocimiento y sabiduría** de personas adultas quienes llevan años realizando la actividad de la recolecta conchas, esto coincide con un estudio realizado por **Estrella-Corella, X. O (80)** en el año 2011 en la Reserva Ecológica Mache Chindul ubicada entre las provincias de Esmeraldas y Manabí en donde expresa que, la aplicación de procesos ancestrales se ha venido implementando ya en algunas de las comunidades de esta zona hace dos años lo cual también ha permitido la extracción abundante de este recurso el cual es una de las principales fuentes de consumo humano.

En cuanto a la talla de extracción de concha se logró determinar que la talla promedio de extracción en las asociaciones de la REMACAM es de **4,4 cm**, destacando que, de

acuerdo a lo expresado por los integrantes de las Asociaciones **Asopropesbio** y **Asopropaimbillo** son las únicas que realizan la extracción de acuerdo a lo que estipula el **Instituto Nacional de Pesca** (81), que corresponde a la talla de **4,5 cm**, debido a que se considera que es la talla correcta en la que el molusco ha alcanzado su ciclo reproductivo y así se podrá evitar la veda permanente. Sin embargo, en Colombia la talla mínima establecida es de 5 cm por lo que muchos expertos señalan que es necesario unir criterios y metodologías de trabajo para lograr establecer medidas que reduzcan la sobreexplotación del recurso (75). Sin embargo, los resultados del presente estudio se asemejan al estudio realizado por **Moreno – Cáceres, Juan** en 2014 (82) sobre la pesquería artesanal de la concha prieta en algunos de los manglares de Ecuador, en donde se registró una talla de madurez sexual entre **4,3 y 4,4 cm** evidenciándose un alto nivel de captura sobre este recurso que aún no alcanzan su madurez sexual.

Dicha situación causaría la presión de extracción de estas especies de tallas pequeñas incluso provocando una disminución en las capturas a lo largo del tiempo, según lo menciona **Mora, E. & Moreno, J.** (83). Por tal razón, según el **Acuerdo Ministerial 149 de 2008 de la Subsecretaría de Pesca** (84), hoy en día se encuentra prohibido la captura y comercialización de moluscos bivalvos de las especies *Anadara tuberculosa* y *Anadara similis*, por lo que solo debe ser autorizada la extracción de moluscos cuya talla sea de 4,5 cm o más. Asimismo, estudios realizados por **Flores, L. y Mora, E.** (85), en el Archipiélago de Jambeli en el 2011 confirman que existen indicios de sobrepesca y sobreexplotación sobre la concha.

Por otro lado, la asociación con una menor extracción del recurso es **Asopropesbio** logrando extraer **150 conchas** seguido de **Asopropaimbillo** con **180 conchas** ambas en 6 horas junto con **2 miembros de familia**, lo que quiere decir que existe una sobreexplotación de la concha por parte de quienes conforman la **Asociación la Barca y Santa Rosa** al extraer mayor número de conchas entre un menor número de personas, indicando que, no existe un control y vigilancia sobre las vedas y extracción de sus recursos.

De igual manera, **Estrella-Corella, X. O** (80), en su estudio indica que, el esfuerzo

pesquero se está dando en grandes cantidades y las áreas de concheo se están viendo afectadas causando su desaparición en el Ecuador. Por otro lado, **Cáceres, J.M. en el 2017** (86), expresa que en su estudio basado en las experiencias y testimonios de concheras y concheras de la parte norte de la provincia de Esmeraldas, en la Reserva Ecológica de Manglares Cayapas Mataje, comunidad de El Viento, tomadas en el año 2011, comentaron que diez años atrás la extracción de conchas era abundante, esta era tomada por miles entre 4 a 5 horas de trabajo donde lograban obtener 1500 hasta 2000 conchas. En la actualidad con suerte se alcanza a obtener 150 con un promedio de 100 conchas diarias lo que determina menor número de conchas por metro cuadrado.

Cabe indicar que, en la provincia de Esmeraldas algunos de los concesionarios han indicado que, buscan la manera de respetar la talla mínima de captura de concha. Sin embargo, en los últimos años se les ha hecho difícil realizar cosechas de conchas pequeñas debido a que los invasores como aquellos que no pertenecen a la asociación las agarran por lo que ha obligado a cosechar conchas de todo tipo de tamaño (87).

En cuanto a la especie de concha más extraída, en los resultados del presente estudio se reflejan que, la especie con mayor extracción corresponde a la ***Anadara Tuberculosa*** con un porcentaje promedio de **78,39%** entre las cinco asociaciones a diferencia de la *A. Similis* con un promedio de **21,59%**. Dichos datos coinciden con un estudio realizado por **Mora, E. & Moreno, J.** en el año 2006 -2007 sobre el Estado de la Pesquería del recurso Concha (*Anadara tuberculosa* y *A. similis*) en la costa ecuatoriana en la que dentro de sus aspectos bilógico de composición por especies en sus capturas determinan que, asimismo existe una mayor captura de la *A. Tuberculosa* con un **61%** en relación a la *A. Similis* con un **39%** (88).

De igual manera, **Mora, E., Moreno, J., Jurado, V. y Flores, L** en otro de sus estudios realizados en el 2009 en la zona sur y norte de Ecuador obtuvieron un porcentaje de captura del 45% (*A. tuberculosa*) y 35% (*A. similis*) en cada uno de los puerto de desembarque, por lo que se estimaría una elevada presión sobre el recurso principalmente de la especie ***Anadara Tuberculosa***, esto en vista a la necesidad de

alimentación básica y subsistencia que presentan las comunidad costeras principalmente aquellas que habitan cerca del ecosistema manglar (89).

Con respecto al número promedio de conchas diarias extraídas en función al número de personas y horas al día que realizan dicha actividad, los resultados del presente estudio arrojaron que, la asociación con mayor número de conchas diarias extraídas es la Asociación **Santa Rosa** con un promedio al día **(240)**, en relación al menor número de horas de extracción **(5 horas)** en compañía de **2 miembros** de familia. Seguido de la Asociación **La Barca** que en un tiempo de **6 horas** logran extraer **270 conchas** al igual que **Canchimalero** que en una jornada corta de **4 horas** y con **2 miembros** de familia extraen un promedio total de **180 conchas** diarias.

5.2. Fichas pesqueras

Al evaluar el seguimiento pesquero se registró una mayor captura promedio de 334,6 libras en las asociaciones Asopropesbio y Asopropaimbillo debido a que son asociaciones que de acuerdo a lo expresado por sus propios socios y por el monitoreo en la flora y fauna han reflejado que son unas de las asociaciones mejores conservadas y con mayor control de sus recursos de toda la reserva, dichos resultados se asemejan a los obtenidos en un estudio realizado por el **Ministerio de Ambiente en el año 2010** (93), en donde se evaluó el desempeño de acuerdos de uso sustentable y custodia del manglar y se realizaron seguimiento y capacitaciones sobre el cuidado y protección del manglar que ayudaron a fortalecer sus organizaciones y al buen manejo del área.

Por el contrario, aquella que presentó una baja captura promedio fue La Barca con 201,1 libras extraídas, es decir presentó una menor abundancia de especies, por lo que muestra un control y manejo irregular al momento de sus capturas. De igual manera el estudio antes mencionado realizado por el **Ministerio del Ambiente en el año 2010** (93) expresa que dentro de las asociaciones que han recibido poca capacitación en el control de sus recursos por lo que esto hace que se siga dando una fuerte y descontrolada presión en la captura de los recursos pesqueros, a más de no

recibir un correcto apoyo por parte de la autoridad ambiental.

En cuanto a la especie con mayor extracción de biomasa promedio fue la Lisa con 150 libras en la asociación Asopropesbio y Asopropaimbillo seguida de la Carita con 80,1 libras predominando en la asociación Canchimalero. Cabe indicar que, esta ficha también fue dirigida a los pescadores de la asociación Santa Rosa para así obtener una base de datos variada y significativa pese a que, quienes la conforman son solo mujeres concheras, asimismo una investigación titulada “Diagnostico de la actividad pesquera artesanal de las comunidades de base de FEDARPOM: Tambillo, Valdez, Palma Real y San Lorenzo. Reserva Ecológica Manglares Cayapas-Mataje (REMACAM), Pacífico ecuatoriano” realizado por **Ramírez - Luna, A., Gómez-Giraldo, L., Mejía – Falla, P. & Navia – López, A. en el año 2015** (94), en la que se recolectó información pesquera como la biomasa capturada, tipo de especie de peces capturados y tipo de malla empleada a través de monitoreos a lugares de desembarque en sus resultados obtenidos, determinaron la existencia de tres especies más representativas de acuerdo a la abundancia entre ellas: lisa (300 libras), palometa (150 libras) y carita (200 libras), sus artes de pesca más usados fueron las redes de enmalle y calandra mientras que en el presente estudio los pescadores usaban principalmente el trasmallo con un ojo de malla de 3 ½ y 4, pese a ello, dichas capturas principalmente de estas tres especies se las está realizando cuando alcanzan su talla mínima de madurez sexual ocasionado un grave impacto sobre estos recursos a largo plazo (95).

Sin embargo, **Montaño-Palma, L. en el año 2016** en su estudio sobre la pesca artesanal en la REMACAM, en donde expresa que, muchos de los pescadores de las asociaciones de la reserva son conscientes de que en las últimas tres décadas la abundancia y diversidad de especies han sufrido una notoria disminución y por ende sus volúmenes de captura se han visto afectadas mientras que hay mayor inversión de tiempo y dinero (esfuerzo) y sus artes de pesca y número de pescadores han aumentado lo que ha ocasionado una baja rentabilidad en su actividad.

5.3. Seguimiento a concheras

Con respecto a las entrevistas realizadas a las concheras de las diferentes asociaciones, se determinó que quienes se desenvuelven principalmente esta actividad son las mujeres por lo que el estudio realizado por **Erazo-Álvarez en el 2014** (38), lo confirma, debido a que consideran que la función económica de la recolección de conchas y caza de cangrejos son tareas realizadas principalmente por las mujeres mientras que la pesca artesanal es una labor realizada por los hombres.

De acuerdo al testimonio realizado por Graciela Mairongo conchera del barrio 9 de octubre del Cantón San Lorenzo se determinó que en el transcurso del día recolectan alrededor de 100 conchas y cuando el “agua esta buena” logran extraer hasta 200 conchas, dichos testimonios se asemejan con los del presente estudio debido a que extraen un promedio de 150 a 200 conchas diarias en una jornada de 6 horas (88). Sin embargo, **Valencia-Caicedo, K.** en el año 2013 (2), en su estudio sobre los factores determinantes del sector concheros en la REMACAM, destaca que, hoy en día las concheras ganan de acuerdo a lo que venden en su organización que corresponde a un total de \$10,00, dinero que debe satisfacer las necesidades diarias de una familia lo que significa que, se encuentran dentro de los márgenes de pobreza.

De acuerdo a lo expresado por las concheras, hoy en día la actividad del concheo no les genera los ingresos suficientes para abastecer las necesidades de sus familias debido a la poca cantidad de recursos extraído que obtienen en sus faenas, dichos resultados coinciden con los de la investigación realizada por **Borda, C. & Cruz, R. en el año 2018** (96), sobre los factores que determinan la competitividad en el sector conchero en las comunidades de la REMACAM en la que deduce que la actividad del concheo realmente se ha convertido en una actividad que no beneficia lo suficiente a la mujer conchera por tal razón buscar otras fuentes de trabajo que permitan mejorar las condiciones de vida ya que muchos de ellos se encuentran en los márgenes de pobreza y la falta de atención de las autoridades.

Por otro lado, durante la entrevista supieron expresar la inconformidad que sentían por el poco control y organización por parte de las autoridades locales en cuanto al

cuidado de sus recursos. Asimismo, **Solís-Vergara, S. en el 2018** (97) en los resultados de su estudio sobre el “Análisis Jurídico sobre las áreas degradadas de la REMACAM, expresa que, de cierta manera el Ministerio del Ambiente de Esmeraldas presenta dificultades en San Lorenzo al momento de llevar a cabo los lineamientos y acciones para la recuperación de las áreas destituidas de vegetación de la reserva.

De igual manera, en el presente estudio las concheras expresan que, 10 años atrás las ganancias por la actividad conchera eran elevadas ya que obtenían un promedio de 3000 a 3500 conchas en aguas buenas. Sin embargo, hoy se está viendo afectada por las diferentes actividades antrópicas que constantemente atentan contra el manglar (98).

Asimismo, **Moreno-Cáceres, J. en el año 2014** realizó un estudio sobre la pesquería artesanal de la concha prieta en el Cantón San Lorenzo en el que destacó que el impacto económico que está teniendo la actividad de recolección es bajo, esto se debe a que en muchos casos las personas dedicadas a esta actividad extraen conchas por debajo de lo establecido (4,5 cm) generando la sobreexplotación de este recurso y por ende causa el debilitamiento del manglar (82), información que coincide con lo expresado por las concheras en el presente estudio en donde aseguran que en la asociación La Barca que la baja extracción de concha se debe a la mala organización, poco control, presencia de contaminación y sobreexplotación en la zona.

No obstante, pese a las bajas ganancias que hoy en día genera esta actividad muchos autores expresan que, San Lorenzo es considerado como el puerto con mayores desembarques de concha nacionalmente (2). Asimismo, en el año 2015 Moreno-Cáceres, J. realizó un estudio referente a la pesquería artesanal de la concha (*A. tuberculosa* y *A. similis*) y este al igual que los otros estudios muestra que el sitio de mayor desembarque a nivel nacional es el puerto de San Lorenzo (89).

5.4. Estructura y composición florística

Si bien es cierto, existen estudios publicados sobre la reserva, sin embargo, han sido pocos los que han descrito la estructura y composición florística de la REMACAM, es por ello que, es de gran importancia conocer dichos aspectos para así establecer

mejoras futuras de manejo de sus recursos (99).

Asimismo, **Molina-Moreira, N., Valencia-Chacón, N., Pérez-Flor, J., Lavayen-Tamayo, J. & Valverde, F.** expresa que, es importante evaluar la composición florística de un área debido a que permite basado en inventarios cualitativos y cuantitativos delimitar áreas con diferentes ecosistemas pese a que se encuentren en un mismo sitio biogeográfico (99).

Es por ello que, de acuerdo al análisis florístico llevado a cabo en las diferentes asociaciones de la REMACAM, se logró muestrear en las parcelas de monitoreo un total de 203 individuos de mangle. Por otro lado, en el estudio presentado por **Andrade-Chica, R. en el 2019** (100), referente al análisis de estructura y composición florística en el Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario Río Esmeraldas (RVSMERE), refleja que durante el monitoreo en las 12 parcelas se registraron un total de 801 individuos, resultados que se asemejan teniendo en cuenta que en el presente estudio se monitorearon 4 parcelas, lo que quiere decir que, probablemente el manglar no se encuentre en óptimas condiciones de conservación debido a las diferentes actividades antrópicas que se han venido dando en las últimas décadas (101).

A más de ello, se obtuvo una composición florística de seis especies como; Mangle Rojo (*Rhizophora mangle*), Mangle Negro (*Avicennia germinans*), Mangle Blanco (*Laguncularia racemosa*), Mangle Piñuelo (*Pelliciera rhizophorae*), Mangle Botón (*Conocarpus erectus*), Mangle Pava (*R. harrisonii*), resultados que coinciden con los descritos en el estudio de **Molina-Moreira, N., Valencia-Chacón, N., Pérez-Flor, J., Lavayen-Tamayo, J. & Valverde, F en el 2017** (99), realizado en la Reserva Ecológica Arenillas, El Oro-Ecuador en donde registraron cuatro especies de mangle como; Mangle Rojo (*Rhizophora mangle*), Mangle Pava (*R. harrisonii*), Mangle Negro (*Avicennia germinans*), Mangle Blanco (*Laguncularia racemosa*).

Cabe indicar que, en el Plan de Manejo de la Reserva Ecológica Manglares Cayapas – Mataje llevado a cabo por el **Ministerio del Ambiente en el año 2014** (18), se reportaron las seis especies de mangles registradas en el presente estudio.

En cuanto a la especie más predominante en el presente estudio se registró que el *Rhizophora mangle* (mangle rojo) estuvo presente en todas las parcelas de monitoreo representando el 37.44% (76 individuos) y la que presentó menor predominancia fue el Mangle pava (*R. harrisonii*) con el 2.96% (6 individuos). Comparando otro estudio acerca de la estructura y composición florística en manglares de Laguna de Gandoca y Estero Moín, Limón, Costa Rica realizados por **Manrow, M.** (102) en el año 2012 se determinó asimismo que la especie que más predominó fue el Mangle Rojo (*Rhizophora mangle*) representando el 55%, a diferencia del estudio realizado por **Drouet – Yáñez, A. en el 2019**, en la que realizó una evaluación del estado actual de la regeneración natural del bosque del manglar del Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario Río Esmeraldas, en donde la especie más predominante fue el Mangle negro (*Avicennia germinans*), seguido del Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y aquella que presentó menor registro fue el Mangle rojo (*Rhizophora mangle*) (103).

A más de ello, las asociaciones que obtuvieron mayor registro de especie fueron Asopropesbio y Asopropaimbillo con 78 individuos en la que predominó el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), seguido de la asociación Canchimalero con 22 individuos. Por otro lado, las especies que obtuvieron pocos registros en las parcelas fueron el Mangle Piñuelo y Mangle Pava, información que coincide con el estudio realizados por **Ramírez- Benítez, L & Segovia- Cortez. E. en el 2014** en donde determinó que la especie más importante en esa zona fue el *Rhizophora mangle*, seguido de la *Laguncularia racemosa* y *Avicennia germinans* a más de otras especies asociadas. Dichos autores expresan que el *Rhizophora mangle* es muy abundante en muchas zonas de manglar a nivel mundial debido a que presenta importantes estrategias reproductivas y de adaptación desarrolladas de una manera completa, es decir, su embrión tiene la capacidad de germinar de manera prematura cuando aún el fruto está incorporado a la planta madre y así logra mantenerse durante un largo tiempo fuera de desfavorables condiciones generadas por las inundaciones y salinidad (6). En consecuencia, los ecosistemas de manglar donde predomina el *R. mangle* son capaces de retener durante más tiempo el carbono que otras especies (104).

Con respecto a la estructura vertical, se logró hallar las alturas promedio de los mangles en cada parcela de monitoreo en donde se determinó que en las parcelas 3 - 4 (Asopropesbio y Asopropaimbillo) se encuentran los promedios de mangles más altos con 35.5 m, seguido de la parcela 1 (Canchimalero) con alturas de 30 m, resaltando que, la especie más dominante fue el Mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y la menos dominante fue el Mangle pava (*R. harrisonii*). Cabe indicar que, este es considerado como un lugar con sobresaliente biodiversidad al presentar arboles considerablemente altos lo cual indica que son arboles maduras por ende existe mayor diversidad (100). A diferencia del estudio realizado por **Manrow, M.** (102) en el año 2012, sobre el análisis de estructura y composición florística en los manglares de la Laguna Gandoca en Costa Rica, en donde se obtuvieron las alturas más altas totales promedio de 12.8 m y 10.5 m, predominando de igual manera el *Rhizophora mangle*.

Por otro lado, en un estudio sobre la evaluación del carbono orgánico en suelos de los manglares de Nayarit realizado por **Valdés- Velarde, E., Valdez- Hernández, J., Ordaz- Chaparro, V., Gallardo- Lancha, J., Pérez- Nieto, J. & Ayala- Sánchez, C.** (104), **en el 2011**, registraron alturas promedios de 25 a 30 m, destacando que, las especies dominantes en dicha área corresponden a *Avicennia germinans* con una altura de 25 m en donde su madera es aprovechada en la localidad para la construcción de casas, la *Laguncularia racemosa* con alturas de 30 m en la que su madera es usada con fines comerciales y la *Rhizophora mangle* con alturas de 25 m para la construcción de casas.

Sin embargo, **Agudelo, C., Bolívar, J., Polanía, J., Urrego, L., Yepes, A. & Sierra, A.** **en el 2015** (64), en su estudio referente en la estructura y composición de los manglares de la bahía de Cispatá, Caribe colombiano hallaron una altura total promedio en sus parcelas de estudio de 9 a 10 m. Por otro lado, **Torán- Figueroa, R.** **en el 2020** registro alturas promedios de 18.36 m y 18.31 m de especies ubicadas en el Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario Río Muisne (RVSMERM).

Por otro lado, en cuanto a la estructura horizontal, se evaluaron elementos ecológicos como diámetro a la altura del pecho, abundancia, frecuencia, dominancia, área basal

e índice de valor de importancia. De igual manera en un estudio referente a la estructura y composición florística en la provincia de Loja, Ecuador realizado por **Aguirre-Mendoza, Z., Betancourt- Figueras, Y., Geada-López, G. & Jasen-González, H.** en el 2013, para evaluar su estructura horizontal emplearon los mismos elementos añadiendo su distribución diamétrica.

Es así como en el presente estudio se registró un promedio de diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor de 0.53 m en la parcela 3 – 4 (Asopropesbio y Asopropaimbillo) correspondiente a la especie de *Rhizophora mangle*, seguido de la parcela ubicada en Canchimalero con un DAP de 0.48 m de la misma especie, a diferencia de la asociación La Barca la cual registro especies con diámetros menores, lo que indica la presencia de individuos maduros. De igual manera en el estudio realizado por **Andrade-Chica, R. en el 2019** (100) referente a la estructura y composición florística del RVSMERE, obtuvo promedios de DAP mayores de 0.35 m en la parcela 12 y registro un DAP menor de 0.23 m en la parcela 1.

Por otro lado, **Manrow, M. en el 2012**, en los manglares de la Laguna de Gandoca y Estero Moín en Costa Rica se registraron especies con promedio de diámetros mayores de 0,21 m y 0.20 m, asimismo en especies de *Rhizophora mangle* y *Pterocarpus officinalis*. Según **Alfaro-Sibaja, L., Barquero-Salgado, D., Fonseca, A., Montoya-Solano, R., Morales-Cerdas, V. & Ramírez-Arce, D. en el 2015** realizaron un estudio en donde midieron el diámetro en individuos y obtuvieron un DAP promedio de 5 a 10 cm lo que quiere decir que, en el área existen individuos jóvenes.

Lo que se puede evidenciar es que según el **MAE & FAO en el 2014**, las especies con los DAP's y alturas promedio mayores fueron los registrados en el presente estudio, destacando que, en Ecuador principalmente en Majagual, 23 km de la vía principal de Esmeraldas-San Lorenzo se encuentra los manglares más altos del mundo con rangos de 20 hasta 60 metros de altura. No obstante, en Ecuador el mangle rojo, es conocido como "mangle verdadero", considerada como la especie más representativa y con mayor abundancia en la REMACAM (27).

5.5. Abundancia

Según, **Andrade-Chica, A. en el 2019** (100), en su estudio obtuvo una composición florísticas de tres especie en el que se encontraba incluido el *Rhizophora mangle* con una abundancia relativa de 3.62%, *Avicennia germinans* con 30.34% y *Laguncularia racemona* con 66.04%, datos que se contraponen con los obtenidos en el presente estudio, debido a que se obtuvieron un total de 203 individuos en la que sobresalió la especie de *Rhizophora mangle* con una abundancia relativa de 37.44% y la de menor predominancia fue el *Conocarpus erectus* con 2.96%.

Por otro lado, **Alfaro et al., 2015** en su estudio referente en la estructura y composición vegetal del manglar Quepos, Costa Rica, se logró cuantificar 153 individuos en un área de 800 m² en donde la especie más abundante fue *Avicennia germinans* con una abundancia relativa de 53.59% y la menos frecuente fue la *Avicennia bicolor* con 2.61%, esto se debe a que esta última especie se encuentra en climas secos principalmente por ello se deba su escases en dicha zona, y la que la segunda especie más abundante fue *R. mangle*, mientras que en el presente estudio la especie más abundante fue *R. mangle*, debido a que esta especie se adapta con facilidad a climas lluviosos, por lo general se encuentran ubicadas en zonas expuestas a oleajes fuertes, lo que la hace apta para su establecimiento. A más de mencionar que, el 90% de los manglares del país se encuentran representados por el género *Rhizophora* (105).

5.6. Frecuencia

Se registraron tres especies con una mayor frecuencia; Mangle rojo (*Rhizophora mangle*), Mangle negro (*Avicennia germinans*) y Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) las cuales registraron cada una de ellas el 23.53% y aquellas que presentaron una frecuencia baja fueron el Mangle piñuelo (*Pelliciera rhizophorae*) y Mangle pava (*R. harrisonii*) con un 5.88% cada una. Sin embargo, **Manrow, M.** en su estudio registró una mayor frecuencia de 54.17% correspondiente a la especie *R. mangle* seguida de la *Laguncularia racemona* con 20.83% y la de menor frecuencia corresponde a *Zygia latifolia* con 1.39% (102). Por otro lado, **Alfaro et al., 2015**, en su estudio registraron una frecuencia de 93,94% correspondiendo a la especie de *A. germinans*, pero en la parcela siete y ocho su frecuencia fue del 0%, mientras que, *R.*

mangle estuvo presente en todas las parcelas (106).

No obstante, **Romero et al., 2019** en su estudio referente a la Heterogeneidad estructural del manglar en Chiapas, México realizaron cinco parcelas en donde obtuvieron en la parcela uno una frecuencia mayor de 61.9% correspondiendo a *R. mangle*, mientras que en la parcela cinco la misma especie registro una frecuencia baja de 10%, por lo que dichos autores aseguran que en esta área las especies *A. germinans* y *R. mangle* presentan mayor abundancia debido a que toleran los suelos que tienen mayor grado de anoxia, es decir suelos con bajo contenido de oxígeno y exceso de agua (107). Se registró una mayor frecuencia de *R. mangle* debido a que son especie que resisten condiciones de baja salinidad, lo que refleja que, existe una mayor frecuencia de inundación y una baja evaporación (108).

5.7. Dominancia

Al igual que el presente estudio, **Andrade- Chica, R.** en su investigación en el 2019 determinó la estructura y composición del RVSMERE, en donde registró que la especie más dominante en el área es *Laguncularia racemona* representando el 60,2% seguido de la *Avicennia germinans* con un 39.39% y *R. mangle* con 0.41% (100), mientras que en el presente estudio la especie que presento mayor dominancia fue *R. mangle* con un 31.54% seguida de la *Avicennia germinans* con 22.12% y la de baja dominancia fue *Conocarpus erectus* con 8.39%.

Por otro lado, **Manrow- Villalobos, M. & Vilchez- Alvarado, B.** en su estudio realizado en el 2011, en la Laguna de Gandoca y en el Estero de Moín en Costa Rica determinaron la mayor dominancia en la especie *R. mangle* en el manglar de la Laguna de Gandoca representando el 89.96%, mientras que, en el Estero de Moín mayor dominancia se registró en la especie *Pterocarpues officinalis* con el 32.17%, por lo que en base a este comportamiento el manglar de Moín está siendo invadido por esa especie registrando su dominancia ya hace más de 30 años (102).

Sin embargo, **Ramírez- Benítez, L. & Segovia- Cortez, E.** en su estudio en el manglar de la Bahía de la Unión, El Salvador registraron que la especie que presentó una

mayor dominancia fue *A. germinans* con 42.9% y aquella de menor dominancia *A. bicolor* con 4.6%, destacando que, dicha especie presenta un alto nivel de distribución debido a la capacidad de tiene de desarrollarse en medios adversos con alta salinidad (109).

5.8. Índice de valor de importancia (IVI)

Con respecto al IVI, en el estudio se determinó que asimismo la especie *R. mangle* registró un IVI de 30.84% en toda el área de estudio. En contraste, la especie que registro un bajo IVI fue el *Conocarpus erectus* con el 17.23%. Dichos resultados concuerdan con lo planteado por **Manrow – Villalobos, M. en el 2011** en donde se registró un alto índice de valor de importancia en la especie *Rhizophora mangle* de 76.38% y la que registro un menor IVI fue *Zygia latifolia* con 0.55% (102).

Por otro lado, **Orjuela- Rojas, A., Villamil, C. & Sanjuan- Muñoz, A.** en su estudio sobre la estructura del manglar en la Baja Guajira en el Caribe registraron un IVI mayor de la especie *Laguncularia racemona* seguida de la *R. mangle* representando el 40.5% y 26.6% respectivamente, según dichos autores la abundancia de esta especie en esta zona se debe a la capacidad que posee para crecer en diferentes condiciones con baja salinidad (73). Sin embargo, **Castillo- Elías, B., Gervacio- Jiménez, H. & Bedolla- Solano, R.** en su estudio registraron que la especie con mayor IVI fue *R. mangle* debido a que es propia de terrenos en condiciones de inundación (68).

5.9. Análisis espaciales para la medición de cobertura vegetal

Hoy en día, el uso de imágenes satelitales para llevar acabo análisis de cambios de uso de suelo y cobertura vegetal se ha vuelto cada vez más importante, debido a que existe una más amplia disponibilidad de estas imágenes (110). Asimismo, **Ponce – Opazo, Bernarda** en su estudio referente a la detección y análisis de cambio de uso de suelo en la provincia de Capitán Prat (111) expresa que la NASA en conjunto con el gobierno de Estados Unidos del Norte de América puso a la disposición una compilación de imágenes Landsat que abarca casi en su totalidad de cobertura terrestre con excepción de la Antártica, dicha disponibilidad ha hecho que diferentes países tengan la facilidad para realizar estudios basados a cambios de uso de suelo.

Según **Escandón – Calderón, J., Ordoñez – Díaz, J. & Ordoñez – Díaz, M.** (112), en su estudio revela que, los parámetros de cambios de uso de suelo con ayuda de las herramientas de análisis que brindan los Sistema de Información Geográfica son una manera eficiente para entender de mejor manera la dinámica de cambio de uso de suelo.

Es así como en presente estudio se llevó acabo dicho análisis debido a que facilito la evaluación de los cambios de uso de suelo y cobertura vegetal con el apoyo de imágenes satelitales correspondientes a la Reserva Ecológica Manglares Cayapas – Mataje. De tal manera que, mediante los SIG se llevó acabo la clasificación de uso de suelo y cobertura vegetal de las imágenes satelitales de los años 2008 y 2018 con la finalidad de comparar dicho análisis con lo tomado a campo en actividades anteriores (muestreo de flora, encuestas y entrevistas), esto se lo realizo a través de método de clasificación supervisada y el algoritmo de máxima verosimilitud, dicho estudio se asemeja al realizado por **Vázquez de la Torre, Rodrigo en el año 2015** sobre la metodología para lograr el ajuste de clasificaciones supervisadas de imágenes satelitales para contribuir a la conservación de manglar de México (113) en donde se aplicó dicha clasificación y algoritmo, expresando que esta resultado ser una herramienta útil la cual facilito la categorización de usos de suelo del área.

Por otro lado, el análisis de las imágenes del presente estudio correspondientes al año 2008 – 2018 presentan una seria de variaciones y cambios de uso de suelo y cobertura vegetal de acuerdo a las superficies, esto debido a una serie de actividades antrópicos que a su vez han generado perdida de cobertura vegetal y mayor expansión de camaroneras y zonas agropecuarias por ende desarrollo urbano, por lo que se establecieron seis usos de suelo entre ellos; cuerpos de agua, manglar, camaroneras, área poblado, área sin vegetación y mosaico agropecuario. Al igual que el estudio realizado por **García – Mora, T. & Francois – Mas, J.** (74), en el que para realizar el análisis y evaluación de cambios de cobertura usos de suelo generado por las actividades antrópicas al suroeste de México asignaron una serie de categorías como agricultura, pastizal, infraestructura y vías, las cuales durante los diferentes periodos se dieron cambios a causa de una serie de afectaciones al ecosistema.

Como se observa en la tabla 13, la pérdida de manglar entre los diferentes años es notoria, es así como en el 2018 existe presencia de mayor superficie camaronera (**781,1 ha**) mientras que para el 2008 la categoría “camaronera” ocupó (**775,56 ha**), esto probablemente se deba a la expansión desmedida de dicha actividad y a la falta de regulación ambiental frente a esta situación. Otro de los manglares que se han visto afectados durante el año 2018 son los manglares de la Isla Santay, en la que **Pilay- Choez, Daniela** realizó un seguimiento a dicho ecosistema determinando que la zona se encontraba en estado de deterioro a causa de la tala indiscriminada de mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y aperturas de camaroneras (114).

Además, se observó (Figura 10 y 11) en el año 2018 un área sin vegetación del **16,26%** ocupando **2067,55 ha** y para el año 2008 se registró el **8,73% (1397,56 ha)**, dando así una tasa anual de cambio de -0.02%, la cual es inferior a lo reportado por la **Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO) en el 2010** (115), en donde registró un **TAC** de -1.1% durante el periodo de 1990-2010. Por otra parte, el estudio realizado por **Velázquez et al. en el 2015** en México refleja una tasa de deforestación de -0.195% para el periodo de 2015 – 2018, resultado que se asemeja a lo representado en el presente estudio (116).

No obstante, se registró una superficie de manglar de **8578,5 ha** correspondiente al año 2008 y para el año 2018 se registró una disminución de cobertura representando el **5077,75 ha**. Asimismo, **Osuna – Osuna, A. et al.** (71) en su estudio realizado en el periodo de 2015 - 2018 en la categoría “manglar” se obtuvieron **7958 ha**, con una tasa de cambio del -0.247% lo que refleja que existe una pérdida de cobertura vegetal en el área. Sin embargo, **Pineda – Pastrana, Olivia** en su estudio determino una tasa anual de cambio de 1.8% y 1% lo que demuestra que se tuvo una pérdida de cobertura baja. Es así como la **FAO y PNUMA** en un reporte realizado en el presente año sobre el Estado de los bosques del mundo 2020 destacaron que se han perdido alrededor de 67% de bosques de manglar en el Ecuador a consecuencia de la deforestación, los cambios de uso de suelo y expansión de zonas urbanas, resaltando el hecho de que si no se realiza trabajos de conservación de lo queda, los próximos 100 años estos podrían dejar de existir (117).

Por lo tanto, dichos resultados demuestran que, las asociaciones que ocupan una mayor superficie en cuanto cobertura vegetal es Asopropesbio y Asopropaimbillo en el año 2008 mientras que para el 2018 se evidenció la presencia de camaroneras y ausencia de manglar y vegetación, determinando que estos resultados analizados mediante imágenes satelitales correspondientes a los años 2008 y 2018 coinciden con lo tomado a campo (muestreo de flora, encuestas y entrevistas), debido a que se comprobó que las asociaciones en mejor estado de conservación fueron **Asopropesbio y Asopropaimbillo**.

Por otra parte, la asociación La Barca en el año 2008 mostró una notoria ausencia de vegetación, sin embargo, presentó una mayor cobertura de manglar. Además, para el 2018 La Barca al igual que Canchimalero presentan una disminución de vegetación y de manglar (Figura 10 y 11), es decir que, las asociaciones que presentan un bajo estado de conservación son **La Barca y Canchimalero** debido a lo obtenido en los datos tomados a campo y al análisis de imágenes satelitales.

Finalmente, los mapas temáticos sirvieron como soporte en el estudio debido a que ayudaron a modelar las áreas para así permitir al lector una mayor comprensión.

6. CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

- En la REMACAM se delimitaron 5 áreas de estudios que correspondían a las asociaciones tales como: La Barca, Canchimalero, Santa Rosa, Asopropesbio y Asopropaimbillo, las cuales fueron consideradas debido a que proporcionan más información, existe mayor accesibilidad y cuenta con comunidades comprometidas con el cuidado y protección de sus recursos, además presentan mayor intervención antrópica según “**La evaluación de desempeño de acuerdo de uso sustentable y custodia de manglares de la zona costera de Ecuador**”.
- El diagnóstico socio- ecológico mediante la aplicación de encuestas y entrevistas dirigidas a pescadores y concheras de las diferentes concesiones determinaron que las asociaciones que se encuentran en mejor estado de conservación fueron Santa Rosa, Asopropesbio y Asopropaimbillo por el buen manejo de sus recursos tanto de flora como de fauna principalmente de especies de conchas y peces.
- En cuanto al manejo y conservación del recurso concha, las asociaciones que realizan una extracción excesiva con una talla promedio de 4,3 cm son la Barca y Santa Rosa destacando que la especie de concha más extraída entre las cinco asociaciones es **Anadara Tuberculosa**, las cuales son consideradas concesiones con un bajo nivel de conservación debido a la ausencia de leyes que regulan dicha actividad, debido a que no existe una buena organización y cuidado por parte de las autoridades locales sin embargo en cuanto a la comercialización son estrictos en el tamaño de la concha al momento de su extracción.
- El incremento de las actividades antrópicas ha generado el deterioro acelerado de las áreas de manglar dentro de la REMACAM, entre las cuales se destaca; presencia de camaroneras y sobreexplotación de recursos principalmente en La Barca y Canchimalero representando el **93,75%** y **87,5%** respectivamente en cada concesión.
- Mediante la aplicación de las fichas pesqueras se logró determinar un mayor número de capturas pesqueras promedio en las asociaciones **Asopropesbio y**

Asopropaimbillo con un total de **334,6 libras**, y la Barca registró una baja biomasa de captura pesquera de **201,1 libras**. De tal manera que, la especie más extraída fue la Lisa seguida de la Carita, siendo el trasmallo el principal arte de pesca en esta actividad.

- En cuanto al análisis florístico, se obtuvo una composición de florística de especies como Mangle Rojo (*Rhizophora mangle*), Mangle Negro (*Avicennia germinans*), Mangle Blanco (*Laguncularia racemosa*), Mangle Piñuelo (*Pelliciera rhizophorae*), Mangle Botón (*Conocarpus erectus*), Mangle Pava (*R. harrisonii*). Entre las cuales la especie más predominante en las parcelas de monitoreo fue el Mangle rojo con un total de 76 individuos y la de menor predominancia fue el Mangle Pava con 6 individuos.
- Se registraron mangles con alturas y DAP's promedios de 35.5 m y 0.53 m respectivamente en las parcelas 3 – 4 correspondientes a Asopropesbio y Asopropaimbillo, seguida de la parcela 1 que corresponde a Canchimalero con 30 m de altura y 0.48 m de DAP, destacando asimismo su predominancia en la especie ***Rhizophora mangle***.
- El uso de imágenes satelitales contribuyó al análisis, evaluación y cuantificación de los cambios de uso de suelo y cobertura vegetal que, junto con las herramientas proporcionadas por los SIG, permitieron analizar los cambios generados en la reserva a causa de las diferentes actividades antrópicas.
- Uno de los cambios de uso de suelo y cobertura vegetal más significativos fue la pérdida de cobertura vegetal y la expansión de zonas urbanas y camaroneras que se dio desde el año 2008 al 2018. En donde para el 2018 se determinó un área sin vegetación del 16,26% (2067,55 ha) mientras que en el 2008 solo existía un 8,73% (1397,56 ha) de área sin vegetación, lo que refleja una tasa anual de cambio (TAC) del -0,02%, es decir existe una pérdida de cobertura vegetal notoria.

7. CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

- Establecer convenios y alianzas con la PUCESE para que quienes la conforman puedan llevar a cabo proyectos de investigación y tengan la facilidad de acceder a las diferentes áreas de la REMACAM, y así lograr año a año identificar los diferentes problemas ambientales, sociales y económicos del área de estudio, y así proponer, medidas que ayuden a mejorar las condiciones de vida del grupo en estudio y la conservación de sus recursos.
- Realizar actividades de vinculación en colaboración de los estudiantes de niveles superiores próximos a la realización de sus proyectos de tesis, en la que puedan desarrollar actividades como reforestación y capacitaciones en temas de cuidado y conservación del manglar y así lograr minimizar los impactos ambientales que a su vez causan un impacto a la economía local.
- Lograr que las autoridades locales y guardaparques encargados difundan programas educación ambiental como campañas de concientización y sensibilización, políticas ambientales referentes al cuidado de sus recursos a los pobladores de la REMACAM, para así lograr frenar las actividades extractivas del área.
- A más de los diferentes análisis realizados en el proceso de imágenes satelitales, sería importante llevar a cabo el Análisis de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI), para así poder estimar la cantidad, calidad y desarrollo de la cobertura vegetal con la presencia de las actividades antrópicas que se llevan a cabo en el área.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA

1. Duke NC, Schmitt K. Mangroves : Unusual Forests at the Seas Edge Mangroves : Forested Tidal Wetlands Introduction. 2015;1–24.
2. Valencia-Caicedo K de L. Factores determinantes de la competitividad del sector conchero en comunidades de la Reserva Ecologica Cayapas ataje (REMACAM) del canton San Lorenzo, Esmeraldas: Caso de Estudio FEDARPOM. 2013;1–87.
3. Sanchez-Paez, Heliodoro, Ulloa-Delgado, Geovanni A. , Alvarez-Leon R. Conservacion y Uso sostenible de los manglares del Caribe Colombiano. 2015;1–222.
4. Uribe J, Estela L, Giraldo U. Gestión ambiental de los ecosistemas de manglar. 2009;(2):57–72.
5. Bulow, E.S. & Fernandinan TJ. El efecto de la basura en la dinámica de los ecosistemas de manglar : un análisis comparativo. 2013;1–26.
6. Díaz-Gaxiola JM. Una revision sobre los manglares: Caracteristicas, problemáticas y su marco jurídico. Importancia de los manglres, el daño de los efectos antropogenicos y su marco juridico: Caso sistema lagunar de Topolobampo. 2011;1–17.
7. Isela G, Melchor H, Rosado OR, Sol Á, Ignacio J, Hernández V. Cambios de uso del suelo en manglares de la costa de Tabasco. 2016;2757–67.
8. Rodriguez-Crespo, Greicy, Chiriboga-Calderon, Frank Grey, Lojan-Feijoo AC. Las camaroneras ecuatorianas: Una polemica medioambiental. 2016;151–6.
9. Bodero A. El bosque de manglar de ecuador. 1997;1–14.
10. Olguín, Eugenia J, Hernandez, María Elizabeth, Sanchez-Galvan G. Contaminacion de manglares por hidrocarburos, fitorremediacion y restauración. 2007;23(3):139–54.
11. Danemann GD, Ezcurra E. Conservación y manejo de los manglares de la Península de Baja California . 2011;(July 2014).
12. Icoder. Bosque de manglar: Un ecosistema que debemos cuidar. 2014;1–28.
13. Uribe-Perez J, Urrego- Giraldo EL. Gestión ambiental de los ecosistemas de

- manglar . Aproximación al caso Colombiano. 2009;1–17.
14. FAO. El Estado de los Bosques del Mundo: Las vías forestales hacia el desarrollo sostenible. Roma; 2018. 1–153 p.
 15. Castillo EA. Acumulación de biomasa y materia orgánica en el manglar del Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario Río Esmeraldas. 2018;
 16. Bravo-Velásquez E. La biodiversidad en el Ecuador. 2014. 1–147 p.
 17. Serra-Pompei, Camila, Vide-Pifarre, David, Briansó-Martínez, Maria, Carrasco-Dominguez, Joan & Amoros-Monrabá J. Estudio multidisciplinario del ecosistema manglar en la comunidad tradicional de Curral Velho. 2014;1–131.
 18. MAE. Plan de manejo Reserva Ecologica manglares Cayapas Mataje. 2014;1–106.
 19. Rodríguez-Entrena M. Potencialidad de las técnicas SIG para la gestión mediambiental: aplicacion al estudio de la erosión. 2007;76–89.
 20. Calderon, C., O A& EE. El valor de los manglares. 2009;1–6.
 21. Ocampo-Thomason P. Mangroves, people and cockles: Impacts of the shrimp-farming industry on mangrove communities in Esmeraldas Province, Ecuador. Environ Livelihoods Trop Coast Zo Manag Agric Conflicts. 2006;(April):140–53.
 22. Vera-Andrade E. Evaluación y analisis de los cambios de cobertura vegetal del Manglar del Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario Río Esmeraldas. 2018;15–41.
 23. Molina-Rosales D. Servicios ecosistémicos y estrategias de conservación en el manglar de isla arena. 2017;1–23.
 24. MAE. Plan de Manejo Reserva Ecologica Manglares Cayapas Mataje. 2014;120 p.
 25. Bravo-Aguas YM. Valoracion economica de Manglares del Sur de la Reserva (REMACAM) proximo a camaroneras mediante el método de reposición de daño. 2018;9–50.
 26. EcoCiencia y Ministerio de Ambiente. Humedales marinos costeros continentales. 2010;1-8 pp.
 27. MAE (Ministerio del Ambiente del Ecuador); FAO (Organización de las Naciones Unidas para la alimentacion y la Agricultura I. Árboles y arbustos de los

- manglares del ecuador. 2014;1-48 pp.
28. Incopesca. Importancia de los manglares. 2016;1–55.
 29. Mastrangelo AV. Análisis del concepto de Recursos Naturales en dos estudios de caso en Argentina. 2009;341–55.
 30. Nash D. Reservas Ecológicas en Áreas bajo Manejo Forestal. 2003;
 31. Zhigue-Luna, Aura, Sannmartín-Ramón, Gladis, Zhigue-Luna G. Reserva Ecológica Arenillas: Un potencial turístico en la provincia de el Oro. 2016;135–40.
 32. Columba Zárate K. Manual para la Gestión Operativa de las Áreas Protegidas de Ecuador. 2013;1–194.
 33. United Nations Environment. Biodiversidad en América Latina y el Caribe. 2016. 1–140 p.
 34. Ministerio de Agricultura y Riego. El suelo y la Cobertura vegetal. 2011;1–11.
 35. Daza RJM, Cardona ESU, Pineda F, Ardila O. Evaluación de la fusión de imágenes satelitales usando la Transformada rápida de Wavelet haar y Contourlet. Iber Conf Inf Syst Technol Cist. 2014;1–10.
 36. Hamilton, Stuart E. & Casey D. Creation of a high spatio-temporal resolution global database of continuous mangrove forest cover for the 21st century (CGMFC-21). 2016;729–38.
 37. Mera-Orcés V. Género, manglar y subsistencia. 1999. 1–171 p.
 38. Erazo-Alvarez AB. Uso Estratégico del Mangle para el desarrollo turístico en el Cantón San Lorenzo, provincia de Esmeraldas. 2014;
 39. Yáñez-Arancibia, Alejandro, Day, John W., Twilley, Robert R., Day RH. Manglares : ecosistema centinela frente al cambio climático, Golfo de México. 2014;20(1998):39–75.
 40. Berlanga-Robles & Ruiz-Luna A. Análisis de las tendencias de cambio del Bosque de mangle del sistema lagunar Teacapán-Agua Brava, México. Una aproximación con el uso de imágenes de satélites Landsat. 2007;1–19.
 41. Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Manglares de México: extensión, distribución y monitoreo. 2013. 1–130 p.
 42. Escamilla V. Estructura e importancia de los manglares en la Península de

- Yucatán (Campeche, Yucatán, Quintana Roo) JAINA. 2011;(January):1–75.
43. Constitución de la república del Ecuador 2008. Regist Of 449. 2011;1–136.
 44. Programa ProCambio II y financiado por la GIZ por encargo del Ministerio de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) del Gobierno Federal de Alemania. Acuerdos de Uso Sostenible y Custodia del Ecosistema Manglar. 2020;1-24 pp.
 45. Decenio de las Naciones Unidas sobre la Biodiversidad. Convenio sobre la Diversidad Biológica.
 46. Registro Oficial 647. Convenio sobre diversidad biológica. 1995;1–17.
 47. Convención sobre los Humedales. La Convención de Ramsar : 1971;1–2.
 48. 983 RO. Código orgánico del ambiente. 2017;1–68.
 49. Registro Oficial Suplemento 303. Código Orgánico Organización Territorial Autonomía Descentralización. 2010;1–174.
 50. Registro Oficial 690. Reglamento a la Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero. 2016;(1062):1–44.
 51. Reglamento para la ordenación, conservación, manejo y aprovechamiento del manglar. 2009. p. 1–9.
 52. ECOLAP y MAE. Guía del Patrimonio de áreas naturales protegidas del Ecuador. 2007;1–11.
 53. Montaña-Palma LR. La pesca artesanal en Limones: Principal actividad económica del mayor centro poblacional de la Reserva Ecológica Manglares Cayapas Mataje (REMACAM). 2009;1–110.
 54. MAE y SUIA. Ficha Informativa de los Humedales RAMSAR. 2003;1–9.
 55. USAID. Situación Actual: Concesiones de manglar en la Reserva Ecológica Cayapas Mataje y el Área de influencia de la Reserva Manglares Churute y Estado de Conservación de Manglar de la Isla Mondragón. 2009;1–34.
 56. Coello, S. DV& RA. Evaluación del desempeño de los acuerdos de uso sustentable y custodia de manglar de la zona costera del Ecuador. 2008;52 pp.
 57. Nuñez-Torres, Angelica E. Delineación de un modelo metodológico básico enmarcado en evaluar la efectividad de Manejo de los Acuerdos de Uso Sustentable y Custodia de Manglar. 2016;1–77.
 58. Ruiz, María Silvestrini & Vargas J. Fuentes de información primarias,

- secundarias y terciarias. 2008;1–8.
59. Ojeda MM. Metodología de muestreo de poblaciones finitas para aplicaciones en encuestas. 2017. 1–209 p.
 60. Díaz De Rada V. Problemas de representatividad en las encuestas con muestreos probabilísticos. 2004;45–66.
 61. García S, Muntane J, Prat J, Tapia A. Análisis de la dimensión social y económica de la relación de la comunidad de Cumbe con el manglar y los impactos de la industria camaronera. Univ Autónoma Barcelona [Internet]. 2012;1–13. Available from: http://www.recercat.cat/bitstream/handle/2072/202889/PFC_Kilombo_Muntane_Prat_resum.pdf?sequence=2
 62. Alvarado-Aguilar C. Estudio de factibilidad para aumentar el valor agregado de la cadena de producción de la Concha Prieta en las localidades Bunche y Costa Rica. 2006;1–99.
 63. Aguirre-Mendoza Z. Guía de métodos para medir la biodiversidad. 2013;1–82.
 64. Agudelo CM, Bolívar J, Polanía J, Urrego LE, Yepes A, Sierra A. Estructura y composición florística de los manglares de la bahía de Cispatá, Caribe colombiano. *Rev Biol Trop*. 2015;63(4):1137–47.
 65. Zarco-espinoza, V MEspinoza-Zarco, V M, Valdéz-Hernández, JL, Ángeles-Pérez, G. & Castillo-Acosta O. Estructura y diversidad de la vegetación arborea del Parque Estatal Agua Blanca, Macuspana, Tabasco. 2010;26(1):1–17.
 66. Valle AG, Osorno-Arango AM, Gil-Agudelo DL. Structure and regeneration of the mangrove forests of Ciénaga de Cholón, Isla Barú, National Natural Park Corales del Rosario y San Bernardo, Colombian Caribbean. *Bol Investig Mar y Costeras*. 2011;40(1):115–30.
 67. Campo AM, Duval VS. Diversidad y valor de importancia para la conservación de la vegetación natural. Parque Nacional Lihué Calel (Argentina). *An Geogr la Univ Complut*. 2014;34(2):25–42.
 68. Castillo-Elías, Benjamin, Gervacio-Jiménez, Herlinda & Bedolla-Solano R. Estructura forestal de una zona de manglar en la laguna de Coyuca de Benitez, Guerrero. 2017;9(45):66–93.

69. Perla C, Tórrez J. Caracterización de la vegetación forestal, usos y diversidad de especies de la vegetación forestal en la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas. Univ Nac Agrar Fac Recur Nat y del Ambient [Internet]. 2008;101. Available from: <http://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnp01p451.pdf>
70. Orellana-Tandazo, Vinicio I. Evaluación de la efectividad de manejo en áreas marino costeras: área de manglar de la Cooperativa de Producción Pesquera “Vikingos del Mar”, en la provincia de El Oro. 2018;1–98.
71. Osuna-Osuna, A.; Díaz- Torres, Jose De Jesus; Anda- Sanchez, J.; Villegas-García, E.; Gallardo-Valdez, Juan & Davila- Vazquez G. Evaluación de cambio de cobertura vegetal y uso de suelo en la cuenca del río Tecolutla, Veracruz, México; periodo 1994-2010. Arq Bras Psicol. 2014;66(2):17–35.
72. Instituto Nacional de Estadística y Geografía de Mexico. Lineamientos de cambios a la información divulgada en las publicaciones estadísticas y geográficas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2013;1–26.
73. Orjuela-Rojas AM, Villamil CA, Sanjuan-Muñoz A. Cobertura y estructura de los bosques de mangle en la Baja Guajira, Caribe Colombiano. Bol Investig Mar y Costeras. 2011;40(2):381–99.
74. García - Mora TJ&, François -Mas J. Comparación de metodologías para el mapeo de la cobertura y uso del suelo en el sureste de México. Investig Geogr. 2008;67(8701):7–9.
75. SENPLADES. Ficha metodológica tasa de deforestación. 2013;1-3 pp. Available from: [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/Portal SNI 2014/FICHAS INDICADORES PNBV_2013-2017/Obj 3/Indicadores Apoyo/A3.16. Déficit habitacional cualitativo.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/Portal%20SNI%202014/FICHAS%20INDICADORES%20PNBV_2013-2017/Obj%203/Indicadores%20Apoyo/A3.16.%20D%C3%A9ficit%20habitacional%20cualitativo.pdf)
76. Jiménez-Lillo, Juan Luis, García-Alvarez, Mario M. , García-Cabello, M. Fernando & Crisol-Gil JA. Sistema de Información Geográfica para la generación de mapas temáticos (SIGMAT). Producción de cartografía temática. 2010;1283–94.
77. United Nations Environment Programm World Conservation Monitoring Centre. The importance of mangroves to people: A call to action [Internet]. 2014. 128 pp. Available from: <http://newsroom.unfccc.int/es/el-papel-de-la-naturaleza/la-onu->

alerta-de-la-rapida-destruccion-de-los-manglares/

78. Pernia, Beatriz; Cornejo, Xavier & Mero M. Impactos de la contaminación sobre los manglares de Ecuador. 2019;(November):1-40 pp.
79. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales FLACSO. Los impactos de la actividad camaronera en Muisne y las respuestas para enfrentar la crisis ambiental. 2017;1-17 pp. Available from: <http://www.flacsoandes.edu.ec/biblio/catalog/resGet.php?resId=11862>
80. Estrella-Corella XO. Estudio Investigativo de la concha, aplicación a la gastronomía y elaboración de nuevas recetas. J Chem Inf Model. 2011;53(9):130–69.
81. Instituto Nacional de Pesca. Instituto nacional de pesca. 2014;(593 4):1-44 pp.
82. Moreno- Caceres J. Pesquería artesanal del recurso concha prieta. 2014;1-23 pp.
83. Mora, Elba & Moreno J. La pesquería artesanal del recurso concha (*Anadara tuberculosa* y *A. similis*) en la costa ecuatoriana durante el 2004. 2009;20:1–16.
84. Decreto Ejecutivo 3198. Reglamento a la Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero. Descrito. 2016;(1062):44.
85. Flores, E.& Mora L. Evaluando variaciones en la tala de *Anadara Tuberculosa* y *Anadara similis* en el Archipiélago de Jambeli: Hay indicios de sobrepesca? 2011;1:2011.
86. Caceres JM. La Pesquería Artesanal de la concha prieta en San Lorenzo. 2017;1-30 PP.
87. Moreno, E. & Mora J. Abundancia y Estructura poblacional de *Anadara tuberculosa* y *Anadara similis* en las principales áreas de extracción de la costa ecuatoriana. 2016;1-18 pp.
88. Mora, E. & Moreno J. Estado de la Pesquería del recurso concha (*Anadara tuberculosa* y *A. similis*) en la costa ecuatoriana. 2006;1-15 pp.
89. Moreno-C. J. La Pesquería Artesanal del recurso concha *Anadara tuberculosa* y *Anadara similis* en tres comunidades de la Reserva Ecológica Manglares Cayapas Mataje entre abril 2000 a diciembre 2001. 2015;6(2012):1-32 pp.
90. Rosales-Estupiñán M. La economía ecológica y las formas de propiedad del

- manglar de la zona norte de esmeraldas. 1995;1-70 pp.
91. Moreno, J.; Solano, F. & Mendivez W. Distribución y abundancia de los pesqueros en las zonas de manglar. 2017;1-36 pp.
 92. Calipsa-Quinto A. Cria en cautiverio de Concha Prieta (*Anadara Tuberculosa* - *Anadara similis*) en el Estuario del Río Portoviejo y el Estuario del Río Chone para fortalecer los medios de vida tradicionales comunitarios, en los cantones Portoviejo, Sucre y San Vicente. 2018;1-26 pp.
 93. Ministerio del Ambiente. Evaluación del desempeño de los acuerdos de uso sustentable y custodia de manglar de la zona costera del Ecuador. 2008;1-100 pp.
 94. Caicedo-Mina J. Efectos sociales, económicos y ambientales en el proceso de extracción y comercialización del recurso *Anadara tuberculosa* (Sowerby 1833) en el cantón San Lorenzo, provincia de Esmeraldas. 2014;(Sowerby 1833):1-67 pp.
 95. Subsecretaria de recursos pesqueros. Plan de ordenamiento de la pesca y acuicultura del Ecuador. 2015;1-100 pp.
 96. Borda CA, Cruz R. Pesca artesanal de bivalvos (*Anadara tuberculosa* y *A. similis*) y su relacion con eventos ambientales. *Pacifico Colombiano. Rev Invest Mar.* 2004;25(3):197–208.
 97. Solís- Vergara YS. Análisis Jurídico Ambiental sobre las áreas degradadas de la Reserva Ecológica Manglares Cayapas Mataje. 2012;(Figura 1):2–3.
 98. Pernía B, Mero M, Cornejo X, Zambrano J. Impactos de la contaminación sobre los manglares de Ecuador. *Mangl América.* 2019;(November):375–419.
 99. Molina Moreira N, Valencia Chacón N, Pérez Flor J, Lavayen Tamayo J, Valverde F de M. Composición Florística y Nuevos Registros para la Reserva Ecológica Arenillas, El Oro-Ecuador. *Investigatio.* 2016;8(8):111–32.
 100. Andrade-Chica R. Estructura y composición florística (de los manglares) del Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario Río Esmeraldas. 2019;1-70 pp.
 101. Chávez-Aguirre M. Centro de Apoyo a la pesca artesanal, y de fomento al turismo comunitario en el Barrio La ciudadela - San Lorenzo del Pailón. 2015;1-90 pp.

102. Manrow-Villalobos M, Vílchez-Alvarado B. Estructura, composición florística, biomasa y carbono arriba del suelo en los manglares Laguna de Gandoca y Estero Moín, Limón, Costa Rica. *Rev For Mesoam Kurú*. 2012;9(23):1.
103. Drouet-Yáñez A. Evaluación del estado actual de la regeneración natural del bosque del manglar de Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario Río Esmeraldas. 2019;1-66 pp.
104. Velarde EV, Hernández JIV, Chaparro VMO, Lancho JFG, Nieto JP, Sánchez CA. Evaluación del carbono orgánico en suelos de los manglares en Nayarit. *Rev Mex Ciencias Geológicas*. 2011;2(8):47–58.
105. Patzelt E. Flora del Ecuador [Internet]. 2008. p. 1-16 pp. Available from: http://patzelt-ecuador.de/Patzelt_Flora_del_Ecuador-1-Introduccion.pdf
106. Alfaro L, Barquero D, Fonseca A, Montoya RA, Morales V, Ramírez D. Estructura y composición vegetal del manglar Palo Seco, Quepos, Costa Rica. *Res J Costa Rican Distance Efile*///C/Users/rjzc1/Desktop/importantes leer/The Ecol mangroves- lugo.pdfeducation Univ [Internet]. 2015;7(2):1659–4266. Available from: <http://www.scielo.sa.cr/pdf/cinn/v7n2/1659-4266-cinn-7-02-00325.pdf>
107. Romero-Berny E., Tovilla-Hernández C, Torrescano-Valle N, Schmook B. Heterogeneidad Estructural Del Manglar Como Respuesta a Factores Ambientales Y Antrópicos En El Soconusco, Chiapas, México. *Polibotánica*. 2019;0(46):39–58.
108. Cano K. El mangle rojo (*Rhizophora mangle*) como factor clave en la variación de la endofauna. 2015;1-19 pp.
109. Ramirez- Benitez, L. & Segovia- Cortez E. Estructura Y Composición Florística De La Vegetación Nuclear Del Manglar De La Bahía De La Unión, Departamento De La Unión, El Salvador. *J Chem Inf Model*. 2013;53(9):1689–99.
110. Pineda - Pastrana O. Analisis de cambio de uso de suelo mediante percepcion remota en el Municipio de Valle de Santiago. 2011;1-88 pp.
111. Ponce - Opazo B. Detección y análisis del cambio de uso del suelo en la zona centro - norte de la provincia de Capitán Prat , XI Región período 1984-2003. 2010;1–62.

112. Escandón - Calderon, Jorge, Ordóñez - Díaz, José Antonio , Nieto de Pascual - Pola, María Cecilia Del Carmen & Ordoñez - Díaz M de J. Cambio en la cobertura vegetal y uso del suelo del 2000 al 2009 en Morelos, México. *Rev Mex Ciencias For.* 2018;9(46):1-27 pp.
113. Vazquez - De la Torre R. Metodología para ajustar clasificaciones supervisadas de imagenes satelitales, una contribucion a la conservacion del manglar, Mexico. *Anal pendapatan dan tingkat Kesejaht rumah tangga petani.* 2013;53(9):1689–99.
114. Pilay DD. UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL Previa a la obtención del Título de. 2019;260.
115. United F and agriculture organization of the UN-F. Global Forest Resources Assessment. *BMC Public Health.* 2010;5(1):1–8.
116. Velázquez Montes JA, Mas Causel J-F, Díaz-Gallegos JR, Mayorga-Saucedo R, Alcántara Concepción PC, Castro Miguel R, et al. Patrones y tasas de cambio de uso del suelo en México. *Gac ecológica INE.* 2015;62(62):21–37.
117. FAO & PNUMA. Los estado de los bosques del mundo 2020: Los bosques, la biodiversidad y las personas. 2020. 22–29 p.

9. ANEXOS

9.1. Anexo 1.

ENCUESTA SOCIOECOLÓGICA Y DEPENDENCIA DEL MANGLAR

Presentación del encuestador

Buenos días/tardes, mi nombre es Emily Yépez, estudiante de la escuela de Gestión Ambiental de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas, la presente encuesta es motivo de la realización de la tesis titulada: Análisis del estado de conservación de la Reserva Ecológica Manglares Cayapas Mataje a las asociaciones presentes en la reserva. La información que proporcione será utilizada para conocer el estado conservación en el que se encuentran los recursos.

Instrucciones

- El encuestado debe pertenecer a una de las asociaciones de la reserva (hombre/mujer).
- La presente encuesta es **ANÓNIMA**, los datos recopilados se mantendrán de manera confidencial.
- Por favor contestar **TODAS** las preguntas de este cuestionario.
- La información obtenida en este cuestionario no será utilizada para otros fines que no sean **académicos**.
- El cuestionario dura **10 minutos** aproximadamente.
- Marque una sola respuesta con una (X) en cada una de las siguientes preguntas y complete si es necesario.

Datos generales de identificación

Parroquia: _____

Asociación a la que pertenece: _____

Sexo: Masculino _____ Femenino _____

Edad:

De 16 a 20 años	<input type="checkbox"/>	De 36 a 40 años	<input type="checkbox"/>
De 21 a 25 años	<input type="checkbox"/>	De 41 a 45 años	<input type="checkbox"/>
De 26 a 30 años	<input type="checkbox"/>	De 46 a 50 años	<input type="checkbox"/>
De 31 a 35 años	<input type="checkbox"/>	Más de 50 años	<input type="checkbox"/>

Dependencia del manglar

1. ¿Considera que el manglar es una fuente de sustento económico para su comunidad? Si su respuesta es sí, que producto extra en su dependencia

Sí _____ No

2. Cree Ud. que los manglares de la REMACAM actualmente están siendo:

Conservados Recuperados Destruídos

3. ¿Qué actividades cree que serían la causa de afectación de los manglares de la REMACAM? (Puede seleccionar varias).

- Deforestación (perdida de cobertura vegetal)
- Camaroneras
- Sobreexplotación de recurso (flora y fauna)
- Agricultura
- Turismo excesivo
- Asentamientos humanos
- Contaminación (generación de residuos)

4. ¿Cree Ud. que las actividades antes mencionadas influyen a la disminución de la biodiversidad?

Sí

No

5. ¿Cuál es la principal actividad económica a la que se dedica dentro de la reserva?

- Agricultura
- Extracción de recursos (peces, moluscos y crustáceos)
- Extracción de recursos (leña, madera)
- Ganadería
- Ecoturismo
- Conservación de biodiversidad

Otra: Indica ¿Cuál?

6. ¿Qué productos extraídos de los manglares se usan para consumo propio?

Madera Moluscos Crustáceos Peces Otros

7. ¿Cuál considera Ud. que es el bien más importante que le da a la REMACAM?

- Pesca
- Concheo
- Comercialización de los recursos
- Comercio de leña y madera
- Agricultura

Otros (Especificar):

Recurso Flora

8. ¿Su hogar se dedica a la extracción de recursos forestales? ¿De ser Sí cual extraen?

Sí

No

9. ¿Conoce cuál es la especie de mangle más destruida en el manglar?

- Mangle blanco
- Mangle rojo
- Mangle negro
- Mangle Jelí o botón
- Mangle Pava
- Mangle Piñuelo

10. ¿Se ha talado el manglar en su comunidad en los últimos años?

Sí No No sabe

11. ¿Considera que la extracción de madera y productos acuícolas en los manglares de su asociación está controlada?

Sí No

Recurso concha

12. ¿En caso de dedicarse a la actividad de concheo Cuántos años tiene realizándola?

Menos de 5 años	<input type="checkbox"/>	5 años	<input type="checkbox"/>
Más de 5 años	<input type="checkbox"/>	Más de 10 años	<input type="checkbox"/>
Más de 20 años	<input type="checkbox"/>	Más de 30 años	<input type="checkbox"/>

13. ¿Cuántos miembros de su familia se dedican a la recolección de conchas?

Uno Dos Tres Más de tres

14. ¿Cree que la recolección de conchas afecta a la reserva?

Sí No

15. ¿Cuántas horas al día realizan la actividad extracción de concha en su comunidad?

- Entre 1 a 3 horas
- Entre 4 a 6 horas
- Entre 7 a 9 horas
- Entre 10 horas o mas

16. ¿Cuándo extrae más en invierno o verano?

17. ¿Cuántos días a la semana realiza la extracción de concha? (# de días) _____

18. ¿Cuál es la especie de concha mayormente extraída?

Concha *Anadara similis* Concha *Anadara tuberculosa* Otra _____

19. ¿Cuál es la especie de concha menos extraída?

Concha *Anadara similis* Concha *Anadara tuberculosa* Otra _____

20. Tamaño de la concha recolectada:

21. ¿Cuál es el lugar en que realiza la recolección de la concha

Zona de manglar
Zona cercana a camaronera
Zona cercana a la población
Zona con perturbación

22. ¿Conchas en promedio que extrae en una jornada diaria? _____

Recurso peces

23. ¿Usted desarrolla la actividad de pesca dentro de la REMACAM?

Sí No

24. ¿Cree Ud. que la pesca artesanal afecta a la comunidad?

Sí No

25. ¿Cree Ud. que existen actividades de pesca artesanal que contribuyen a la degradación del manglar en su comunidad?

Sí No

26. ¿Considera Ud. que hay control por parte de la autoridad ambiental dentro de la REMACAM y principalmente en su asociación?

Sí

No

27. ¿Cuándo extrae más en invierno o verano?

28. ¿Realiza Ud. la actividad de captura de peces dentro de la REMACAM? Si su respuesta es Sí, especifique biomasa promedio expresada en libras que capturan en cada salida.

Sí Libras capturadas: _____

No

29. ¿Qué artes de pesca utiliza?

Anuelos

Líneas (calandras)

Trasmallo

Atajada

Chinchorro

Atarraya

Otro _____

9.2. Anexo 2.

 <p>Pontificia Universidad Católica del Ecuador</p>	<h3>Ficha de registro pesquero</h3>	
Fecha y hora de desembarque:		
Características de la embarcación:		
Propulsión (Remo, Vela, Tipo de motor y Potencia HP):		
Arte de pesca:		
Detalles de Captura		
Especie (Nombre local)	Cantidad por libra	Precio por libra
Total Salida de Pesca:		
<p>¿Cree Ud. que existen afectaciones en la pesca a causa de las actividades antrópicas dentro de la asociación? a) No b) Sí ¿Cuáles?</p>		

9.3. Anexo 3.

Entrevista dirigida a concheras de las asociaciones

1. ¿De qué manera desarrollan la actividad camaronera?
2. ¿Cuántas personas realizan la actividad?
3. ¿Cuántas horas al día realizan esta actividad?
4. ¿Cuál es la especie que más comercializan, y cuantas libras logran vender al día?
5. ¿Considera que esta actividad genera recursos económicos suficientes para abastecer a su familia?
6. ¿En qué temporada del año extraen más conchas?
7. ¿Existe apoyo por parte de las autoridades para estos sectores?
8. ¿Existen limitaciones al comercializar el producto?
9. ¿Trabajan de forma asociada con esta actividad?
10. ¿Considera que esta actividad ha causado la perdida de este recurso a largo plazo?

9.4. Anexo 4.



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

HOJA DE REGISTRO DE VARIABLES DASOMÉTRICAS

Ubicación (Asociación): _____

Fecha: _____

N° de Parcela: _____

Parcelas	Coordenadas		Nombre Común	Nombre Científico	Altura total (cm) (alt-T)	Diámetro a la altura de pecho (DAP)	Observaciones
	X	Y					



Imagen 1. Toma de coordenadas en las concesiones



Imagen 2. Aplicación de encuestas miembros de las asociaciones en Tambillo



Imagen 3 y 4. Aplicación de encuestas miembros de las asociaciones en Santa Rosa



Imagen 5 y 6. Aplicación de encuestas miembros de las asociaciones en Canchimalero



Imagen 7. Aplicación de encuestas miembros de las asociaciones en Canchimalero



Imagen 8 y 9. Entrevista dirigidas a pescadores de las concesiones



Imagen 10 y 11. Delimitación de las parcelas de monitoreo en las asociaciones