



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

**Recinto Universitario “Rubén Darío”**  
**Facultad de Ciencias e Ingeniería**  
**Departamento de Biología**

**Seminario de Graduación para optar al Título de Licenciados en Biología.**

**EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES DEL ECOSISTEMA DE  
MANGLAR EN OSTIONAL, SAN JUAN DEL SUR, RIVAS-NICARAGUA.**

**Autores:** Br. Helder Onil Córdoba Silva  
Br. Norma del Carmen Martínez Gómez

**Tutor:** MSc. Marlon Vicente Vega Boza

Managua, Nicaragua,  
Enero, 2020.

## ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	3
II.	ANTECEDENTES.....	4
III.	JUSTIFICACION.....	5
IV.	OBJETIVOS.....	6
4.1.	General:.....	6
4.2.	Específicos:.....	6
V.	MARCO TEORICO.....	7
5.1.	Caracterización de los manglares del Pacífico de Nicaragua.....	7
5.2.	Distribución y caracterización de especies de mangle.....	8
5.2.1.	Caracterización del bosque de mangle.....	8
5.2.2.	Distribución geográfica del manglar en Nicaragua.....	9
5.3.	Caracterización de la zona de estudio.....	13
5.3.1.	Categoría Marco Regional.....	13
5.3.2.	Categoría Marco Departamental.....	14
5.3.3.	Categoría Marco zonal.....	14
5.4.	Condiciones ambientales del sitio de estudio.....	15
5.4.1.	Clima.....	15
5.4.2.	Geomorfología.....	17
5.4.3.	Biodiversidad:.....	18
5.4.4.	Tipo de ecosistema.....	19
5.4.5.	Amenazas de origen natural.....	19
5.5.	Reseña histórica de la comunidad.....	20
5.6.	Actividad económica de la zona.....	20
5.7.	Crecimiento poblacional.....	22
5.8.	Descripción socioeconómica de la comunidad.....	22
5.9.	Problemática asociada al ecosistema de Manglar en Ostional.....	24
5.10.	Iniciativas de restauración de manglar en Nicaragua.....	25
VI.	PREGUNTAS DIRECTRICES.....	31
VII.	DISEÑO METODOLÓGICO.....	32
7.1.	Ubicación geográfica del área de estudio.....	32
7.2.	Tipo de estudio.....	33
7.3.	Contexto de estudio.....	34

7.4.	<b>Población y muestra</b> .....	34
7.5.	<b>Definición y operacionalización de variable.</b> .....	35
7.6.	<b>Métodos, técnica e instrumento.</b> .....	35
7.7.	<b>Técnica de obtención de la información.</b> .....	36
7.8.	<b>Técnica de análisis de la información</b> .....	37
VIII.	<b>ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b> .....	38
8.1.	<b>Caracterización general de los hábitats.</b> .....	38
8.2.	<b>Análisis de los elementos del ecosistema de Manglar.</b> .....	39
8.2.1.	<b>Elementos florísticos.</b> .....	39
8.2.2.	<b>Especie Invasora</b> .....	43
8.2.3.	<b>Elementos estuarinos.</b> .....	44
8.3.	<b>Daños al ecosistema.</b> .....	47
8.4.	<b>Plan de acción que permita la restauración del ecosistema de Manglar antes mencionado.</b> .....	52
IX.	<b>CONCLUSIONES</b> .....	55
X.	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	56
XI.	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	57
XII.	<b>ANEXO</b> .....	60

## **I. INTRODUCCIÓN**

La importancia que tiene la restauración ecológica se deriva de la existencia generalizada de distintas formas de degradación de los recursos naturales y las condiciones ambientales, que tienen su manifestación en aspectos de pérdida de vegetación y suelos, aguas contaminadas, contaminación atmosférica, pérdida de recursos genéticos, pérdida o destrucción de partes vitales de hábitat, mortalidad y baja reproducción de las especies, cambios climáticos y en general el deterioro de distintos tipos de ecosistemas naturales, modificados, cultivados y construidos.

La pérdida de diversidad biológica es un proceso irreversible ya que desaparecen en gran número las especies y una de las principales causas es la deforestación al igual que la contaminación. La biodiversidad también es afectada por huracanes, inundaciones, sequias, incendios forestales, también por los distintos factores como el área donde se albergan las especies, la competencia que es la lucha continua entre ellas por obtener su hábitat y su alimento.

Este trabajo contiene información sobre los factores que afectan la diversidad biológica del ecosistema de manglar en Ostional y de igual manera las razones por la que esta disminuye. Está conformado por objetivos planteados para la investigación y la justificación nos indica las razones que motivan a realizar este estudio.

Esta investigación se realiza con el fin de contribuir a la protección del ecosistema de manglar proponiendo un plan de restauración mediante la utilización de estrategias adecuadas para la conservación de los recursos naturales del sitio ya que está siendo gravemente amenazada debido a las transformaciones que el ser humano está ocasionando lo que conlleva a consecuencias inimaginables e irreparables.

## II. ANTECEDENTES

Los bosques de mangle se encuentran en las regiones tropicales y subtropicales del planeta, son bosques de plantas leñosas que se ubican en zonas permanentemente inundadas de agua salada. son hábitats pantanosos de transición entre el medio terrestre y acuático en las costas oceánicas o deltas de los ríos que desembocan en el océano con suelos planos y fangosos de aguas tranquilas. Los manglares protegen de los huracanes y cada vez que pasa uno, donde hay más afectaciones es justo donde se ha talado el manglar.

En octubre del 2017, impactó por la costa este de Nicaragua la tormenta tropical Nate, con vientos máximos sostenidos de 65 kilómetros por hora, dejando a su paso un saldo de 16 personas fallecidas y 7,840 familias afectadas en 87 municipios de nuestro país. Siendo Rivas uno de los departamentos con más afectaciones, una persona muerta y seis desaparecidas en el municipio de San Juan del Sur y embarcaciones expulsadas por el fuerte oleaje hacia las costas. (Diario La Prensa, Nicaragua. 27/10/17). En la comunidad de Ostional, el bosque de mangle funciono como una barrera ante el crecimiento de la marea por las fuertes lluvias, la comunidad sufrió inundaciones, casas destruidas, calles sin acceso por las fuertes lluvias, ríos desbordados; sin embargo, si no se contara con el bosque de mangle, la destrucción hubiese sido peor. Por lo tanto, hay que crear conciencia acerca de los beneficios que nos dan los árboles y bosque de mangle.

Posterior al paso del huracán Wilma en Quintana Roo (2005), el manglar del borde del sistema lagunar Nichupté fue desbastado. Esta situación represento un riesgo de pérdidas importantes para los ecosistemas locales, dada la conectividad ecológica del manglar con el arrecife principalmente. El problema se abordó con un esquema de restauración local que incluyó acciones de campo diseñado para la naturaleza del problema. *“Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 16 de abril 2015. Cancún, Q. Roo. México.”*

### **III. JUSTIFICACION**

La destrucción de los hábitats naturales es una de las principales causas de pérdidas de biodiversidad en el mundo. La ecología de la restauración y la restauración ecológica como plan estratégico constituye una herramienta para el manejo integrado de ecosistemas, brinda bases teórico-practico para la recuperación de los sistemas socioambientales a nivel de estructura y función, para el restablecimiento parcial o total del capital natural y por consiguiente de los servicios ecosistémicos que prestan dichos ecosistemas.

En Ostional, el Manglar ha sido víctima de destrucción por parte de los pobladores, producto de la ocupación de tierras para la ganadería, extracción de madera de mangle y construcciones para fines recreativos como una opción de ingresos económicos y de empleo. Sin embargo, estas actividades no han sido previamente planificadas en las que se prevean la no destrucción en el bosque de mangle y traer consigo afectaciones a la fauna marina y terrestre que en el habita, aumentando también los niveles de vulnerabilidad en la zona costera ante los fenómenos naturales.

La restauración del manglar, además de recuperar áreas degradadas permite que los pobladores gocen de los servicios y recursos ecosistémicos brindados a nivel general. (D Croz y Kwiecinski, 1980). Es por ello que con el presente trabajo se pretende promover la importancia de la conservación que tienen los manglares a nivel biológico, social y económico, a la vez identificar la incidencia de la población que ha llevado al deterioro del ecosistema con el fin de proponer un plan de restauración para crear un ambiente adecuado para el manejo del ecosistema.

## **IV. OBJETIVOS**

### **4.1. General:**

- Evaluar las condiciones ambientales en las que se encuentra el ecosistema de Manglar en Ostional, San Juan del Sur, Rivas.

### **4.2. Específicos:**

- Describir los elementos que conforman el ecosistema de manglar en la comunidad de Ostional.
- Determinar de qué manera los pobladores de Ostional han incidido en el deterioro del ecosistema de manglar.
- Crear un plan de restauración para el ecosistema de manglar de Ostional.

## V. MARCO TEORICO

### 5.1. Caracterización de los manglares del Pacífico de Nicaragua

Los manglares de Nicaragua abarcan aproximadamente el 30 por ciento de la línea costera y se distribuye de igual modo entre las costas del Pacífico y la del Caribe. Se desarrollan mejor en el extremo septentrional, en particular, en el Golfo de Fonseca (Estero Real) en las fronteras con El Salvador y Honduras. Se distribuyen a lo largo de la costa del mar Caribe y se asocian con lagunas y deltas. Estos rodales tienden a estar menos degradados que los de la costa del Pacífico. Los rodales de manglares están denominados por los géneros *Rhizophora sp*, *Avicennia sp*, *Conocarpus sp* o *Laguncularia sp*. En la costa Atlántica generalmente alcanzan alturas de 25 metros, mientras que en el Pacífico no crecen más de 15 metros.

Exista una vasta utilización de los manglares para combustible, que representa una importante fuente de energía para mucha gente, incluyendo una gran parte de las poblaciones de algunas ciudades y pueblos costeros. Se ha calculado que la extracción legal para leña es 9000 m<sup>3</sup> por año, además de entre 4000 m<sup>3</sup> y 7000 m<sup>3</sup> por año de madera para postes y 5000 m<sup>3</sup> por año para otros usos donde es posible que la extracción ilícita sea aún mayor. La corteza del mangle es importante para la producción de tanino, a la vez que es importante la pesca de cangrejos, camarones y moluscos. Existe legislación vigente para impedir la corta de mangle para madera, aunque su observancia es difícil. Se hallan en curso proyectos con organismos internacionales con el propósito de desarrollar planes para la ordenación integrada y el aprovechamiento sostenible de los recursos de los manglares, especialmente en la costa del Pacífico.

El ecosistema de manglar se destaca por su alta productividad y producción de materia orgánica. Promueven la biodiversidad ya que sus raíces sumergidas promueven hábitat y refugio para una rica fauna de peces, mamíferos e invertebrado. Los manglares tienen un alto valor ecológico y económico por ser criaderos de peces y mariscos. Muchos de estas especies nacen en ecosistemas



cercanos como praderas de yerbas marinas o arrecifes de corales y sus larvas y juveniles se desarrollan bajo sus raíces por lo que son fundamentales para el hombre ya que aseguran sustentabilidad en la industria pesquera. Albergan y proveen áreas de anidación a un número considerable de especies de aves residentes y migratorias en estado vulnerable o en peligro de extinción. Protegen las costas contra la erosión y las marejadas ocasionadas por los huracanes. Atrapan sedimento y hojarasca entre sus raíces para rellenar y recobrar terreno. Además, son usados para para la recreación pasiva, actividades turísticas y de estudios.

Los manglares de la zona del Pacífico de Nicaragua están siendo afectados debido a la extracción de madera, remoción de substrato y extracción de poblaciones de peces, conchas y punche; a lo externo se han modificados los flujos de agua y sedimento para el establecimiento de cultivos en las áreas adyacentes, tanto agrícolas como acuícolas y para la construcción de áreas de recreación.

## **5.2. Distribución y caracterización de especies de mangle.**

### **5.2.1. Caracterización del bosque de mangle**

El mangle es un árbol característico de humedales costeros de zonas tropicales, bosques inundables. En general tienen raíces modificadas para absorber agua y aire. Muchos excretan sales por las hojas y sus frutos germinan en el árbol antes de caer. Forman ecosistemas que pasan gran parte del año inundados por agua salina, ya que están asociados a las mareas y se clasifican como humedales estuarinos. Los distintos tipos de mangle forman el ecosistema de manglar, por lo que un manglar es un bosque mantiene las hojas todo el año, denso, compuesto por un pequeño grupo de especies de árboles (mangles) que marcan la transición entre el mar y la tierra.

Los manglares son zonas de apareamiento y cría de gran cantidad de estas especies, son refugios para alevines y pececillos en desarrollo, y otras formas de vida marina en etapa larvaria.

Los manglares se desarrollan de manera natural, en las franjas intermareales de las costas tropicales y subtropicales del planeta, constituyéndose de esta manera un ecosistema complejo, por la interacción de cientos de especies de todos los niveles taxonómicos, desde microorganismos hasta especies mamíferos grandes y vistosas, incluyendo especies de peces que son el sustento de muchas comunidades.

### **5.2.2. Distribución geográfica del manglar en Nicaragua.**

#### **Litoral del Pacífico:**

El litoral del Pacífico de Nicaragua tiene una extensión de 305 km, de estos, 130 km (aproximadamente el 35%) están asociados a manglares. De estos 130 km, 70 km aproximadamente corresponden al Golfo de Fonseca, la reserva más importante de Centroamérica. La principal área cubierta de manglares se ubica entre el Golfo de Fonseca y Puerto Sandino, hacia el sur del Puerto comienza una sensible reducción de la comunidad de mangle presentándose pequeñas manchas entre Pochomil y el Río Tecomapa, entre Montelimar y Samaria, en el estuario en el Río La Flor en Carazo y en la desembocadura del Río Escalante en Rivas.

#### **Litoral del Caribe:**

En relación a la extensión del sistema de manglar, la superficie total para la región autónoma atlántica se estima en 6,000 hectáreas (600Km<sup>2</sup>) a la región autónoma del atlántico sur (RAAS) y 340 km<sup>2</sup> a la región autónoma del atlántico norte (RAAN).

Las áreas de manglar en el litoral atlántico se extienden desde la Laguna de Bismuna en el norte de la población de Monkey Point en el sector sur, las áreas

que destacan de acuerdo a su cubierta vegetal son las Laguna de Bismuna, Páhara, Yulu, Karata, Wounta, Walpa, Laguna de Perla y la bahía de Bluefields.

**Tabla N°1:** Especies de Mangles en Nicaragua.

LITORAL	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
CARIBE	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo
	<i>Laguncularia racemosa</i>	
	<i>Avicennia germinans</i>	Mangle blanco
	<i>Avicennia bicolor</i>	
	<i>Pelliciera rhizophorae</i>	
	<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle negro
PACIFICO	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo
	<i>Rhizophora racemosa</i>	Mangle rojo
	<i>Rhizophora harrisonii</i>	Mangle rojo
	<i>Laguncularia racemosa</i>	Angelí
	<i>Avicennia germinans</i>	Curumo blanco
	<i>Avicennia bicolor</i>	Curumo blanco
	<i>Conocarpus erectus</i>	Botoncillo

En el manglar de Ostional sobresale el mangle rojo, blanco y botoncillo y existen aproximadamente unas 20 manzanas de mangle.

**Mangle rojo.** Su nombre científico es *Rhizophora mangle*. Es característico por sus raíces en forma de zancos. Alcanza alturas de 15 metros o más. Son arboles siempre verdes, perennifolios, de troncos rectos. El tronco es delgado con una corteza externa sin fisuras, de color gris claro y el tono de color bajo la corteza del árbol va de rosa a bastante rojo.

De sus tallos se originan raíces aéreas con forma de zancos (llamadas fulcreas) que pueden alcanzar los cinco metros por encima de la base y de las que frecuentemente sale otra raíz, y de esta última otra de menor tamaño encadenándose. Este entramado de raíces les permite funcionar como redes de

retención de hoja, troncos, animales muertos, etc. y como zona de protección para otros habitantes del manglar como peces, camarones, formando así una isla vegetal. Estas raíces les permiten crecer ocupando espacio no solamente en su copa, sino también en sus raíces y ayudan a sostener a la planta en un suelo muy fangoso.

Las hojas son grandes, miden de 6 a 10 cm de largo por 2 a 5 cm de ancho, de color verde brillante en la cara superior y verde más amarillenta en la inferior, colocadas en lados opuestos de la rama, una frente a otra. Tienen forma de elipse y bordes lisos terminando en punta, con una sensación coriácea y carnosa.

Las flores brotan de 2 a 4, juntas, sobre un tallito verdoso en forma de orqueta. Presentan cuatro sépalos angostos de más o menos un centímetro de largo de color amarillo-verdoso, con cuatro pétalos blancos angostos de unos 2 centímetros de largo, que con el tiempo se vuelven café y lanosos por dentro. El interior de la flor en la parte central es de color amarillo. Florecen y fructifican todo el año, aunque principalmente entre junio y octubre.

El fruto es ovoide de color café oscuro con una sola semilla. La semilla germina en la planta, dentro del fruto, cuando está unido aun a la planta ahí mismo el tallo embrionario (hipocótilo) comienza a crecer. Es frecuente ver estas plántulas colgando del árbol como lápices. Luego se desprenden, una vez que el hipocótilo alcanza unos 20-40 centímetros de largo, son arrastradas y así dispersadas por el agua principalmente.

**Mangle blanco.** Su nombre científico es *Laguncularia racemosa*. Es un árbol que alcanza los 5 a 20 metros de altura y el diámetro de su tronco es de 10 a 60 centímetros. Tiene una copa en forma de sombrilla, con follaje denso y ramas extendidas. La corteza es de color gris oscuro. En los árboles de mayor edad la corteza tiene fisuras profundas y se desprenden en laminas, como que se despellejara.

Forma raíces de gran tamaño, extendidas y horizontales y a partir de ellas se desarrolla su subsistencia de raíces en forma de maza y en sus cabezas terminales tienen un tejido especial para la ventilación con tejido esponjoso.

Las hojas parecen colocadas una frente a otra, en lados opuestos del peciolo. Tienen forma de elipse con ambos extremos redondeados, de 4 a 10 cm de largo y 2.5 a 5 cm de ancho. Son ligeramente carnosas y sin venas visibles.

Las flores pequeñas son blancas y aromáticas, colocadas sobre una espiga en la punta de las ramas. Las partes externas de la flor se fusionan formando un tubo con cinco lóbulos o dientes triangulares de aspecto de cera de 2 a 3 milímetros.

El fruto es una drupa ovoide o nuececilla, ligeramente comprimida y con costillas a lo largo con forma de una botella aplanada, carnosa y sedosa. La semilla germina dentro del fruto. Los frutos se hunden después de flotar por aproximadamente cuatro semanas.

Tienen menor tolerancia a la salinidad que el mangle rojo. Puede propagarse vegetativamente.

**Mangle botoncillo.** Su nombre científico es *Conocarpus erectus*. Es un árbol o arbusto siempre verde que alcanza los seis metros de alto (ocasionalmente los 10 metros) y un diámetro del tronco de alrededor de 30 a 50 centímetros. La corteza es gris o café, rugosa y fisurada.

Las hojas se presentan alternas sobre la rama y tienen forma de elipse midiendo entre 3 y 8 cm de largo. Las flores están agrupadas sobre estructuras en forma de cabezas redondeadas al final de las ramas. Son olorosas. Poseen pequeños frutos en forma de conos redondos de color púrpura o marrón. florecen casi todo el año.

### **5.3. Caracterización de la zona de estudio**

#### **5.3.1. Categoría Marco Regional**

De acuerdo con la conformación del relieve el país se divide en tres grandes regiones: la Región del Pacífico, la Región montañosa Central y la Región del atlántico. La macro región del pacifico con 18,638 km<sup>2</sup> abarca el 15% del territorio nacional aproximadamente. Cuenta con las principales ciudades incluyendo la capital y se caracteriza no solo por concentrar población sino también por contar con la mayor oferta de servicios e infraestructura social y económica. Es una zona de alto riesgo ecológico por tener una elevada exposición a desastres naturales como sismos, erupción, inundaciones y sequias.

La región del pacifico está conformada por siete departamentos: Chinandega, León, Managua, Masaya, Carazo, Granada y Rivas. En este ultimo de encuentra el municipio de San Juan del Sur en el cual se emplaza la comunidad de Ostional. La comunidad de Ostional está ubicado a una distancia de 24 kilómetros del municipio de San Juan del Sur, a 170 kilómetros de la capital de Managua y a 10.5 kilómetros de la línea limítrofe con Costa Rica, al sur del municipio de San Juan del Sur en el departamento de Rivas.

El litoral Pacífico Sur de Nicaragua dispone excelentes recursos turísticos, en particular cuenta con un rico patrimonio cultural y natural de extraordinario valor compuesto por numerosos y variados hitos, muchos de los cuales, es el caso del conjunto escénico y ambiental que representa el litoral marítimo del municipio de Sn Juan del Sur puede considerarse de primer nivel turístico por su singularidad o por su relevancia. No obstante, se encuentra aún muy lejos de alcanzar la posición de mercado que le otorga su potencial.

### **5.3.2. Categoría Marco Departamental**

El departamento de Rivas se localiza en la parte suroeste del país en la denominada región del Pacífico. Abarca todo el llamado Istmo de Rivas, separando el Gran Lago de Nicaragua del océano pacífico y comprende la Isla de Ometepe. Limita con los departamentos de Carazo y Granada hacia el noroeste y con el Río San Juan y la República de Costa Rica por el suroeste.

El departamento se divide en diez municipios: Altagracia y Moyogalpa en Ometepe, Belén, Buenos Aires, Cárdenas, Rivas, San Juan del Sur, Tola, San Jorge y Potosí.

El área de estudio se encuentra emplazada en el extremo sureste del municipio de San Juan del Sur, al sur del departamento de Rivas, en la costa del océano pacífico.

### **5.3.3. Categoría Marco zonal.**

El municipio de San Juan del Sur forma parte del departamento de Rivas, limitando al noreste con el municipio de Tola y Cárdenas, al norte con el municipio de Rivas, al sureste con Costa Rica y al suroeste con el océano pacífico.

Dentro del departamento de Rivas la mayor proporción de áreas con riesgo de deterioro corresponde a los suelos de San Rafael, Fátima y Nuevo mundo, ubicados en las partes más altas de la Cordillera de Brito en los municipios de Belén, Tola y San Juan del Sur, debido al sobrepastoreo y el establecimiento de cultivos de subsistencia en áreas de laderas con pocas o ninguna práctica de conservación de suelo que evite su degradación.

La característica más curiosa del litoral es la sucesión de pequeñas bahías semicirculares (Astillero, Manzanilla, Ocotál, Marsella, Nacascólo, San Juan del Sur, Anima, El Coco, La Flor, El Ostional, y Salinas) separados por cabos salientes o formaciones rocosas (Punta Conejo, Punta Teonoste, Sardinias,

Caballito, Pie de Gigante, Brito, Brasilito, entre otros) potencial que soporta en gran parte la actividad turística de Rivas.

La bahía de El Ostional, su río y sus colinas aledañas son espacios de bellezas con alto potencial de belleza y turístico. La existencia de grandes espacios naturales sin uso en medio de la trama urbana significa un potencial importante para el futuro desarrollo. Mediante un tratamiento adecuado estos espacios pueden contribuir al mejoramiento de la imagen ambiental del lugar.

#### **5.4. Condiciones ambientales del sitio de estudio**

##### **5.4.1. Clima**

El municipio de San Juan del Sur en general es afectado por los siguientes sistemas meteorológicos: ondas tropicales, la zona de convergencia intertropical (ZCIT), Vórtices ciclónicas tropicales, brisa del mar, sistema anticiclónico continental y marítimo, frente frío, el Niño, la Niña y tormentas convectivas asociadas a fenómenos eléctricos. El comportamiento de estos fenómenos en el municipio es afectado por el relieve, la dirección de los vientos, los bosques, la orientación de las costas respecto al flujo del viento, por el efecto de transporte del vapor de agua desde los océanos y el efecto de la brisa del Lago de Nicaragua todas estas características determinan el régimen meteorológico que tipifican el clima del municipio.

##### **Temperatura:**

De acuerdo con el Sistema de Köppen Modificado (Enriqueta García, 1988) esta zona del país se caracteriza por tener un clima caliente y subhúmedo con lluvia (AW1) con estación seca (noviembre-abril) y lluviosa (mayo-octubre).

La temperatura media anual registra valores que oscilan entre los 22°C y 35°C. Estas áreas son zonas de transición hacia otro tipo de clima.



**Precipitaciones:**

Se registra una precipitación media anual de 1450 mm. Las precipitaciones más altas se registran en la parte más alta de la subcuenca El Ostional y las precipitaciones no sobrepasan los 1600 mm.

**Humedad:**

La humedad media anual varía en la región del Pacífico de 63% a 79%. Los meses de marzo y abril son los más bajos correspondiendo a los meses de mayor déficit de precipitación y con temperaturas más altas.

La humedad relativa está condicionada por las características geográficas y usos del suelo, y su posición cerca del océano pacífico hace que sea muy seco con una humedad relativa del 83%.

**Radiación solar:**

La radiación solar promedio en el sitio de estudio presenta datos que corresponden a 5.5-6.0 Kwh/m<sup>2</sup>/día.

**Índice de Confort Climático:**

Con respecto al comportamiento del índice de Confort Climático anual que es originada por el comportamiento temporal que presentan las variables que definen el clima de un lugar, esta región del pacífico presenta un índice Muy Cálido Opresivo (MCO) de acuerdo con la temperatura, humedad, radiación y viento que determina climáticamente la sensación del bienestar del ser humano.

## **Viento:**

Uno de los elementos que tienen representación en el pacífico nicaragüense y as en zonas asociadas con las playas es la dirección predominancia del viento en superficie a nivel nacional. Presentándose en este sitio viento que provienen del Este-Noreste. Esta variable está en función de la circulación general de la atmosfera y de algunos factores locales que en determinados momentos inciden en su comportamiento en El Ostional son influenciados por este tipo y dirección de viento.

Es importante hacer mención en que las mayores velocidades se registran en el periodo que corresponde a diciembre-abril, coincidiendo con los vientos alisios sobre el territorio nacional. Para esta zona se estima una probabilidad de sequía meteorológica severa de 30% a 40%, mientras que los valores de evaporación son superiores a la precipitación.

### **5.4.2. Geomorfología**

#### **Geología, suelo y Relieve.**

Geológicamente el municipio de San Juan del Sur pertenece a la provincia geomorfológica de Nicaragua, la que está compuesta por planicies o llanuras costeras del pacífico y planicies con colinas aisladas en la parte norte y serranías al sur; con elevaciones topográficas entre 0 a 200 metros en el norte y de 0 a 500 metros en el sur. También se encuentra localizado en la Depresión o Graven de Nicaragua, que es una de las principales formaciones geológicas del territorio nacional, producto de un sistema de fallas de rumbo noroeste-sureste, la que se ajusta entre las dos estructuras más elevadas: el anticlinal de Rivas al oeste y las tierras altas del interior al este. La depresión se encuentra rellena con depósitos piroclásticos y aluvionales con espesura un poco inferior a los 2000 metros.

### 5.4.3. Biodiversidad:

La biodiversidad consiste en la diversidad de ecosistema, especies y material genético. Los ecosistemas costeros del pacífico nicaragüense son menos diversos con respecto a los ecosistemas del Atlántico. La diversidad de fauna silvestre es menos diversa en comparación al Atlántico.

#### Flora

El poblado de El Ostional se caracteriza principalmente por presentar varios tipos de vegetación: bosque seco deciduo, bosque de galería, bosque de playa y áreas de mangle. El bosque seco deciduo ha tenido una fuerte intervención por la producción ganadera.

En el manglar de Ostional predominan especies como ***Rhizophora mangle*** (mangle rojo) característico por sus largas raíces aéreas, y el mangle blanco ***Laguncularia racemosa*** y otras especies asociadas tal como el Manzanillo ***Hippomane mancinella*** y mangle botoncillo ***Conocarpus erectus***. La mayoría de estas especies existen solamente en los esteros. Existe una especie característica de los manglares del Caribe pero que en la Región del Pacífico solo se encuentra en este manglar que es la ***Pelliciera rhizophorae*** conocido como la Piñuela. También se encuentra ***Pithecellobium dulce* (Roxb). Benth** (espino de playa).

#### Fauna

Dentro de las especies que habitan en el manglar están los cangrejos, aves acuáticas y aves migratorias. Los reptiles son escasos, solo hay garrobos, lagartijas y raramente cocodrilos que entran a la boca del estero por el mar. Mamíferos como mono Congo, comadrejas, mapaches y cochotes. Además, especies de animales domésticos y bovinos.

#### **5.4.4. Tipo de ecosistema**

Los ecosistemas de El Ostional se describen como bosque de Manglar en las proximidades de la costa del océano pacífico y ecosistema de bosque ripario media y alta del sitio.

El ecosistema de Manglar tiene la característica de poseer aguas salobres. El valor social del ecosistema de manglar es alto, las poblaciones costeras hacen uso directo de este ecosistema, adquiriendo protección y seguridad ya que el ecosistema los protege contra tormentas, inundaciones, etc. Además, proporciona ingresos permanentes siendo estos de subsistencia para la población.

El valor ecológico es alto porque es un ecosistema que brinda hábitat a muchas especies de interés comercial, además funciona como amortiguadores contra tormentas y desastres naturales, protegen el litoral, proporcionan madera y leña, funciona como recolectores y filtradores para el agua que proviene de los ríos y de la lluvia.

#### **Bosque ripario**

En el bosque ripario en El Ostional se aprecia exuberantes componentes que van desde cobertura de árboles de distintas especies con alturas de hasta 30-40 metros, tiene plantas que sirven de alimento a los monos aulladores y monos cara blanca, que llegan alimentarse en época en que los frutos de higuera están disponibles para formar parte del menú de dichos mamíferos.

#### **5.4.5. Amenazas de origen natural.**

El problema de la zona marítima costera es la ausencia de un manejo integral de residuos sólidos, intervenciones negativas del ecosistema marino y terrestre, deforestación por ganadería y disminución del bosque de mangle, bosque de galería y de cerros, la contaminación de todos los ecosistemas, la ocupación de

anárquica del suelo y el desbordamiento de las aguas negras y contaminación de acuíferos. Lo anterior se suma a un conjunto de amenazas producidas por tsunamis y sismos con asentamientos en zonas de riesgo de inundación y deslizamientos. Por otra parte, se carece de programas y normativas específicas para integrar a esta zona.

Para optimizar la conservación y gestión de estos recursos se prepone mejorar el tratamiento de los residuos sólidos y la instalación de recipientes de basura dentro del poblado y zonas estratégicas de recurrencia de turistas.

### **5.5. Reseña histórica de la comunidad**

Ostional, es un pueblo indígena de ascendencia Nahoá, ubicada en el municipio de San Juan del Sur, departamento de Rivas. Cuenta con cinco comunidades, Ostional, Tortuga, Monte Cristo, San Antonio y Pochote, el pueblo no cuenta con título de tierras ya que fueron arrebatadas en el periodo post colonial por terratenientes. La comunidad de Ostional cuenta con 10 manzanas de tierras comunales administradas por derecho posesorio ancestral pero no se encuentran registradas ni tituladas.

### **5.6. Actividad económica de la zona**

La economía de la comunidad de El Ostional al igual que el resto del municipio se basa en una escasa producción rural centrada en la producción de productos agrícolas, actividad que se desarrolla en pequeñas propiedades para el autoconsumo de igual manera la ganadería de ganado juega un papel importante en la zona. El rubro agropecuario en el centro del poblado se registran cuatro productores ganaderos individuales que poseen entre 20 a 50 reses cada uno y producen leche y quesos para el autoconsumo y ganado para carnes principalmente en inviernos.

Para el año 2013 la Cooperativa “Genaro Pizarro” desarrollo la producción agropecuaria en 700 manzanas de tierras con plantaciones de plátano, frijoles y

maíz. La Cooperativa Luisa Amanda Espinoza integrada por mujeres desarrollan un proyecto de producción de granos básicos y hortalizas para autoconsumo y de plantas medicinales para la comercialización.

El centro urbano de El Ostional tiene su economía basada en el sector primario de la pesca y en el terciario con la prestación de servicios para turismo y comercio, pero la situación económica en general se caracteriza por el desempleo en la que influye la poca producción agropecuaria y la escasez del recurso marino dedicándose mucha gente a explotar indebidamente la fauna marina y terrestre, destruyendo el medio ambiente.

La pesca que se desarrolla en por los pescadores de la comunidad el Ostional es realizada en la modalidad artesanal, un tipo de pesca en la cual los trasmallos. Esta en la zona tiende a ser una actividad muy importante puesto que genera trabajos a un número de 70 pescadores aproximadamente. Otro dato importante es que los 70 pescadores unos 40 están integrados o forman parte de la Cooperativa de pesca Álvaro Diroy los cuales se encargan de abastecer del recurso pez a la cooperativa antes mencionada.

La pesca local está concentrada en tres acopios que cuentan con medios refrigerados mínimos (termos y mantenedoras) dos de los acopios son privados y uno de ellos pertenece a la cooperativa Álvaro Diroy como se hacía mención anteriormente.

El periodo de mayor producción de la pesca es el verano quedando los seis meses de invierno bastante paralizada y debido a las malas prácticas de pesca y de la no aplicación o establecimiento de vedas ha llevado a la casi desaparición de algunas especies como la langosta, el ostión y la tortuga marina.

Ante lo expuesto es de asumir que la actividad pesquera es una de las actividades que tienen mayor importancia en la comunidad.

## **5.7. Crecimiento poblacional**

### **Diagnostico poblacional**

Según el diagnostico poblacional de la Alcaldía de San Juan del Sur y la Dirección de Planificación junio de 2012 con criterios de CEPAL y UNFPA. La comunidad de Ostional cuenta con un total de 917 habitantes. Donde 476 son mujeres y 441 hombres. Hay un total de familias de 171 y 153 viviendas.

## **5.8. Descripción socioeconómica de la comunidad**

La organización del pueblo es uno de los legales vigentes de la revolución. En Ostional se formaron cuatro cooperativas que aún prevalecen, estas son:

Cooperativa. Álvaro Diroy Méndez

Cooperativa. Genaro Pizarro

Cooperativa. Manuel Aburto

Cooperativa. Luisa Amanda Espinoza

Entre las organizaciones que actualmente existe en la comunidad están: comité comunal, de agua potable, movimientos indígenas, ancianos, de salud, de medicina natural, deportivo, tours entre otros.

- **Energía eléctrica:**

La red de suministro eléctrico presenta fallas, este les llega desde el municipio de San Juan del Sur, abasteciendo toda la comunidad. Sin embargo, es necesaria la identificación pertinente del problema para que se preste el servicio en términos de calidad que ameritan los pobladores En Ostional no hay gasolineras, por lo que el combustible se trae de San Juan del Sur con un precio más elevado.

- **Alumbrado público:**

Es necesario por temas de seguridad e imagen urbana consolidar la red de alumbrado público.

- **Agua potable:**

La principal fuente de agua potable en la comunidad es proporcionada por un pozo público, el cual abastece el 95% de la comunidad, pero es necesaria la inversión para complementar la red de agua y garantizar la calidad de está; el resto de la población posee posos artesanales en los patios de sus casas.

- **Aguas servidas:**

En la comunidad de El Ostional no dispone de red para las aguas servidas, y debido a que no se presta el servicio en los hogares, ante esta necesidad los pobladores optaron por construir sumideros. Es notorio que en la comunidad algunas casas utilizan las aguas grises para riego de jardinería por lo que la reutilización del agua es un elemento que se debería de potenciar en dicho sitio.

- **Desechos sólidos:**

El vertedero actual está situado al borde del camino hacia el Pochote, no cumple la distancia mínima establecida con el área habitacional y no cuenta con las condiciones para el tratamiento de los desechos, contaminando los sectores aledaños al poblado y el manto freático, muy superficial en esta zona, por la infiltración de lixiviados. El servicio de recolección de residuos sólidos pasa 2 veces a la semana.



- **Área recreacional:**

La comunidad cuenta con un parque, ubicado frente a la escuelita.

- **Viviendas:**

Dada las formas de crecimiento poblacional de El Ostional, las características socioeconómicas de las familias y las condiciones de la tenencia de la tierra en el poblado la mayoría de las casas son de minifalda (parte debajo de ladrillos o bloques y parte de arriba de madera), otras solo de madera.

- **Educación:**

Respecto a la educación existe una escuelita donde se atiende preescolar, primaria y secundaria, la educación es brindada en turnos matutinos y vespertinos. El cuerpo docente en su mayoría es originario de Ostional.

- **Puesto de salud:**

Se encuentra un puesto de salud ubicado frente a la parada de buses, el cual está al servicio de toda la comunidad, donde siempre se encuentra un doctor y una enfermera. Mas se necesita la habilitación del puesto para su funcionamiento los siete días de la semana.

## **5.9. Problemática asociada al ecosistema de Manglar en Ostional**

El ecosistema de Manglar presenta una situación de riesgo derivada d factores antropogénicos, principalmente por la falta de aplicación y seguimiento de acciones de ordenamiento y manejo de recurso. La extracción de madera, ampliación de zonas para ganadería y construcciones para recreación son las causas de su afectación Esto sin medir las consecuencias, ya que las áreas

degradadas han perdido su función como barrera de protección, lo que ha provocado cambios en la estructura de los suelos y alterando el patrón de circulación de las corrientes.

#### **5.10. Iniciativas de restauración de manglar en Nicaragua.**

El manglar es un ecosistema que presta muchos bienes y servicios, sin embargo, actualmente este ecosistema se encuentra en un acelerado proceso de desaparición y de degradación debido a la presión sobre el recurso como tal y al cambio de uso de suelo. A nivel mundial se estima que ya ha desaparecido el 50% y que gran parte de los manglares restantes se encuentran en peligro. Las principales actividades que están destruyendo o lo están degradando son la cría de camarón y agricultura, la explotación de madera, la extracción de sal, desarrollo urbano, turístico y la infraestructura.

De lo anterior es de suma importancia la conservación, restauración y la rehabilitación de los ecosistemas de manglar por la importancia ecológica que estos representan. Por ende, en Nicaragua se han llevado a cabo iniciativas de restauración de manglares.

- **Estero real Golfo de Fonseca**

La vertiente del Pacífico de Nicaragua comparte con el Salvador y Honduras la formación costera del Golfo de Fonseca. Es un sistema estuarino tropical. Como parte de esta formación se encuentra el Estero Real en tierras nicaragüenses el que presenta características dominantes de humedal estuarino y costero-marino. La Reserva natural Estero real, cuenta con una extensión de 603.49km<sup>2</sup>, con un 30.8% de cobertura de bosque de manglar, considerando el 15.8% como manglar arbustivo con limitaciones ecológicas para su desarrollo, por estar asociada en su mayoría a tierras cervinas o salitrales donde predomina *Avicennia germinans* y un 6.3% es considerado como bosque en estado de conservación.

El Estero real se destaca por tener un bosque de mangle con una alta diversidad de especies acuáticas y terrestres. Este manglar por su ubicación geográfica, las precipitaciones y la atmosfera sofocante tiene una cantidad de fauna asociada a las epifitas, bromelias, orquídeas y helechos. Así mismo se desarrollan una infinidad de hongos y plantas inferiores sobre los troncos. Es una de las cuencas hidrográficas más importantes del país, que reúne una en la actualidad la mayor parte de las camaroneras del Pacífico.

El plan de ordenamiento integra a las alcaldías de los municipios de Villanueva, Somotillo, Chinandega, Puerto Morazán y el Viejo. Esta estrategia incluye los principales problemas de estas comunidades ubicadas en la ribera del río Estero Real que son la pobreza, desempleo, los niveles de erosión y degradación de los recursos naturales. La mayoría de los habitantes sobreviven de diversas actividades, como la extracción de leña, pesca de camarones y conchas. Por tal razón la concientización de la población forma parte de los objetivos del proyecto.

- **Reforestación de Mangle en el Golfo de Fonseca, Honduras**

La reforestación de mangle en el Golfo de Fonseca, en Honduras se llevó a cabo básicamente en áreas protegidas, especialmente en Bahía Chismuyo, Bahía San Lorenzo, Las Iguanas y Los Delgaditos.

La Bahía de Chismuyo: en el departamento de Valle y en jurisdicción de cinco municipios (Alianza, Nacaome, Amapala, y San Lorenzo)

Bahía de San Lorenzo: en el departamento de Valle (municipio de San Lorenzo) y en el departamento de Choluteca (municipios de Choluteca y Marcovia)

Las Iguanas: en el departamento de Choluteca (municipio de Marcovia)

Los Delgaditos: en el departamento de Choluteca (Municipio de Marcovia).

El objetivo de este proyecto fue contribuir con el desarrollo sostenible de las comunidades locales a través de la restauración del bosque de mangle, reforestar

las áreas degradadas de bosque de mangle, fortalecer las capacidades locales, recuperar el ecosistema y el hábitat de especies de valor y construir una barrera de protección contra fenómenos de variabilidad climática.

La reforestación se realizó con la especie de mangle rojo (***Rhizophora mangle***), ya que es una de las especies más comunes de la zona. Cabe mencionar que anteriormente la cooperativa de pescadores de la Berbería reforesto con mangle negro (***Avicennia germinans***) en la Berbería/Agua Caliente.

Con el inicio de la buena práctica se dio el proyecto PROMANGLE, donde se desarrollaron una serie de actividades como la identificación de las áreas a restaurar, la selección de las comunidades, la elaboración de propuesta del plan de restauración, el recorrido por el área para seleccionar los sitios a reforestar y la recolección de propágulos y la siembra.

En la comunidad de Playa Grande se instaló un vivero de mangle, donde se plantaron 5,000 propágulos (candelillas) de la especie ***Rhizophora mangle*** en bandejas plásticas. Para la elección del sitio del vivero se tomó en cuenta la cercanía de una fuente de agua salobre, con condiciones de sol y sombra para lograr una mayor germinación y crecimiento de los propágulos.

Con el mantenimiento y la protección de la reforestación la actividad fue orientada principalmente a preponer las plántulas que hayan muerto, para lograr una densidad adecuada o por lo menos aceptable.

Los beneficiarios de este proyecto fueron grupos de mujeres organizadas, pescadores y comunidades aledañas que viven del ecosistema y grupos de organizaciones y cooperativas de pescadores que participaron en las actividades. Los beneficios de las diversas funciones ecológicas que desempeñan los bosques de mangle como un sistema múltiple de producción, son de beneficio para la biodiversidad incluyendo las comunidades, que se ven beneficiadas por los

importantes bienes y servicios que provee a la económica local y nacional. Las comunidades locales se ven beneficiadas por los recursos directos obtenidos del ecosistema como alimento, madera y el empleo en la actividad.

- **Reserva Natural Estero Padre Ramos.**

El plan de manejo de la Reserva Natural Estero Padre Ramos se fundamenta en el marco legal vigente y en los lineamientos de la política institucional de MARENA / SINAP, así como las condiciones que impone su categoría de manejo y expectativa de la sociedad civil. En el mismo se reflejan los objetivos y resultados de las estrategia y planes de acción ambiental y regional, así como objetivos nacionales de conservación y desarrollo del Plan nacional de conservación y desarrollo del Plan ambiental de Nicaragua (PANic), política ambiental de Nicaragua y Estrategia Nacional de Biodiversidad en Nicaragua.

El decreto No. 13-20 del 08 de septiembre de 1983, otorga y oficializa la categoría de Reserva natural al Estero Padre Ramos, determinando posteriormente para el área un listado de características descriptivas y objetivos de manejo.

La Reserva Nacional Estero Padre Ramos está ubicada en la región del Pacífico de Nicaragua, específicamente en el municipio de El Viejo, departamento de Chinandega, limitada así al norte con el Volcán Cosigüina, al sur con la comarca Los Clavos, al este con el cerro Los Caracoles y la comarca Virgen del Hato y al oeste con el Océano Pacífico.

Es parte de los humedales del corredor Biológico Mesoamericano. Es importante para las aves migratorias, que está siendo amenazado por las actividades de granjas camaroneras y los recursos hidrobiológicos están siendo amenazados por la actividad de sus pobladores.

- **Características del área protegida.**

**Fauna:** Se identifican 13 especies de peces pertenecientes a 12 familias. Las familias que mayormente capturan son: Pargo rojo *Lutjanus colorado*, Curvina *Bairdiella armata* y Tiburón *Carcharinus sp.*

La pesca es el medio de subsistencia para una considerable cantidad de pobladores de las comunidades, los que en determinado momento recolectan conchas negras en los manglares y pescan en los esteros.

Se identifican 14 especies de reptiles pertenecientes a 3 órdenes y 11 familias. Cuatro de estas son aprovechadas por la comunidad para el consumo y comercio de subsistencia, estas son: Iguana (l. iguana), garrobos (*Ctenosaura similis*) y dos especies de tortuga marina que son las tortugas paslama (*Lepidochelys olivaceae*) y Tortuga tora (*Dermochelys coraceae*).

En la Reserva Natural Estero Padre Ramos existe una especie del Orden **Crocodylia** que es el lagarto negro *Crocodylus acutus*, el cual se encuentra en peligro de extinción (Apéndice I de CITES). Los reptiles marinos del orden **Chelonia**, tiene el mayor riesgo de desaparecer de esta reserva por ser un recurso excesivamente utilizado. Se identifican 52 Especies de aves pertenecientes a 25 familias y 15 órdenes. De estas especies, 7 son migratorias (13%) y 45 residentes (87%). De acuerdo con el listado de aves que se encuentran en veda, emitido por el MARENA (1999), del total de las especies identificadas en esta reserva 6 se encuentran en veda parcial nacional.

Se encuentra un total de 38 moluscos bivalvos y 41 moluscos gasterópodos. Se encuentran un total de 14 especies de crustáceos, de las cuales 12 son cangrejos y 2 de camarones. De las especies de cangrejo dos son utilizadas para la comercialización *Ucides occidentalis* (punche) *Callinectes toxotes* (jaiba).

**Flora.** La característica más notable de este manglar son las raíces de sostén o fúlcrea en forma de arco (*Rhizophora spp.*), los racimos de chupones ciegos de

raíz o los neumatóforos (***Avicennia spp.***) que sobresalen del terreno a tal punto que impide caminar en las áreas de bosque de manglar.

## **VI. PREGUNTAS DIRECTRICES**

- 1.1. ¿Los elementos que conforman el ecosistema de manglar poseen las condiciones necesarias para la sostenibilidad y recuperación del mismo?
- 1.2. ¿Las condiciones ambientales en las que se encuentra el manglar han sido por las afectaciones de los pobladores aledaños al sitio?
- 1.3. ¿Cuáles son los elementos que deben considerar en el diseño para el plan de restauración del ecosistema de manglar y cuáles son los factores que determinan la aplicación y efectividad del mismo?



## VII. DISEÑO METODOLÓGICO

### 7.1. Ubicación geográfica del área de estudio.

El manglar de Ostional está ubicado en la zona suroeste de la comunidad del mismo nombre, a una distancia de 24km del municipio de San Juan del Sur, a 170km de la ciudad capital Managua y a 10.5km de la línea limítrofe con el país vecino del sur Costa Rica.

**Mapa 1:** Micro localización del manglar





Según la profundidad u objetivo, la investigación es analítica-descriptiva, y según el método a utilizar, el estudio es observacional debido a que se estudian los componentes en profundidad.

### **7.3. Contexto de estudio**

Esta investigación evalúa las condiciones ambientales en las que se encuentra el ecosistema de manglar en Ostional, mediante la identificación de los problemas que han incidido para el deterioro de este y a la vez crear un plan que permita la restauración de las áreas degradadas y la realización de una estrategia ambiental.

### **7.4. Población y muestra**

#### **Población.**

La población está formada por el ecosistema de manglar el cual cuenta con un área delimitada de 20 manzanas.

La población humana de la comunidad de El Ostional es de 1,068 habitantes en su totalidad y se dividen por desagregación geográfica en tres comarcas, como son: la comarca de Ostional con 788 habitantes, Montecristo con 76 y San Antonio con 204 habitantes.

#### **Muestra.**

En este estudio se considera pertinente la selección y utilización de una muestra, la cual está conformada por 2 manzanas. Zona en la cual es posible apreciar los cambios que el ecosistema presenta como consecuencias de la intervención de los comunitarios o de la población en general.

La comunidad de Ostional está conformada por 917 habitantes distribuidos en 153 viviendas. La muestra humana estuvo conformada por los habitantes de la comarca El Ostional, seleccionada por ser la zona más próxima al sitio de estudio. Por las características particulares del estudio, y el periodo en el que se desarrolla

se considera tomar una muestra del 6.5%. Es importante mencionar que este porcentaje representa a las viviendas utilizadas para la aplicación de los instrumentos.

### 7.5. Definición y operacionalización de variable.

Variable	Subvariables	Indicador	Medio de verificación
Componentes del ecosistema	Faunístico	Aves, mamíferos, reptiles y peces.	Guía de observación
	Florístico	Cantidad de ejemplares	Ficha de campo Guía de observación
	Total de especies invasoras	Cantidad de ejemplares	Guía de observación
	Rio y estuario	Longitud, profundidad, anchura	Ficha de campo

### 7.6. Métodos, técnica e instrumento.

Para el estudio de las condiciones en las que se encuentra el ecosistema de manglar de El Ostional se cuenta con diversos tipos de fuentes importantes en la proporción de información y evidencias. Las fuentes son: la documentación, registro de archivos (mapas, características del lugar, archivos de servicios), entrevistas, encuestas, observación directa y participante y la información obtenida a través de la aplicación de los instrumentos.

**Entrevista:** Esta dirigida a los pobladores con un rango de edad mayor a los 65 años, con el fin de obtener información relevante del sitio de estudio

**Encuesta:** Nos sirve para coleccionar información de la realidad directa de la zona y se aplicara en las viviendas (al padre, madre o mayor de edad que residiera en la

vivienda) que están ubicadas en la zona del ecosistema. La encuesta se aplicará con el objetivo de comprender como viven los pobladores, así también datos socioeconómicos de los hogares y conocer su relación con el medio ambiente, específicamente con el ecosistema de manglar y su dependencia para subsistencia La encuesta nos sirve para recolectar información de la realidad directa del sitio de estudio.

**Guía de observación:** La guía de observación es utilizada para obtener información que no necesita ser cuantificable para profundizar las condiciones ambientales en las que se encuentra el ecosistema de manglar.

**Ficha de campo:** Es utilizada para el levantamiento y almacenamiento de datos cualitativos relacionados con los elementos que conforman el ecosistema de manglar de El Ostional.

### **7.7. Técnica de obtención de la información.**

Para la obtención de la información se aplicaron los instrumentos ya elaborados. Para ello primero se aplicó la encuesta a responsables de los hogares aledaños al sitio de estudio con el fin de obtener datos socioeconómicos de la comunidad; la entrevista fue aplicada a pobladores mayores de 65 años con el objetivo de conocer como ha disminuido la biodiversidad del ecosistema en un transcurso de diez años. Para la recolección de datos de los componentes del ecosistema se realizaron recorridos en el ecosistema para la caracterización de cada una de las subvariables.

Para estimar el índice de biodiversidad y densidad de las especies se realizaron dos parcelas de 10 x 10 metros con el fin de tomar muestras de especies de flora presentes en el espacio determinado.

## 7.8. Técnica de análisis de la información

Para el análisis de la información se pueden utilizar técnicas cualitativas y cuantitativas. Integrando de forma lógica la información e interpretación de la misma.

Una vez realizada las encuestas, fue necesario organizar, describir, clasificar y extraer datos para efectuar el análisis de la información, se procesan manualmente y se utilizó graficas para el análisis de los resultados.

Para estimar la biodiversidad de la comunidad con base a la distribución numérica de individuos florísticos de las diferentes especies en función al número de individuos existentes en la muestra analizada, se utilizó el **Índice de biodiversidad de Margalef**.

Donde:

*I* es la biodiversidad

*S* es el número de especies presentes

*N* es el número total de individuos (pertenecientes a todas las especies).

*Ln* denota el logaritmo neperiano de

$$D_{Mg} = \frac{(s - 1)}{\ln(N)} \begin{array}{l} \text{encontrados} \\ \text{un número.} \end{array}$$

Valores inferiores a 2,0 son considerados como zonas de baja biodiversidad.

Valores superiores a 5,0 son indicativos de alta biodiversidad.

Para calcular el índice de densidad se utiliza la expresión de área basal (Husch, 1993), esta es definida como la suma por unidad de superficie de todos los fustes a nivel DAP, es otra expresión combinada de DAP y Número de árboles. Del área basal y el número de árboles por unidad de superficie es directamente deducible el diámetro cuadrado medio que permite ilustrar la densidad del área de las dos parcelas realizadas en el área de estudio.

**Área basal:**  $A_c = \pi^2$

**Radio:**  $r = D/2$

**Diámetro:**  $D = C/\pi$

## **VIII. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

### **8.1. Caracterización general de los hábitats.**

Dentro de los elementos que conforman el ecosistema de Manglar de Ostional se encuentra el bosque de mangle, el estero y rio, que son hábitat para cantidad de especies de fauna.

En el muestreo de las dos parcelas los resultados de especies e individuos encontrados en total es significativo para deducir que hay índice alto de riqueza de diversidad. Con respecto a los resultados de la cobertura de área basal hay una diferencia significativa de cobertura, esto por la cantidad de individuos presentes en cada parcela muestreada, la parcela ubica en el interior del manglar muestra un resultado de 123.35 metros y la segunda un resultado de 47.84 metros esto por ser la zona donde los pobladores tienen mayor acceso.

En los resultados de medición de anchura y los niveles de profundidad del estero nos muestra que la parte más angosta es la que posee mayor nivel de profundidad por lo tanto es un buen indicativo para considerar que el ecosistema presenta las condiciones óptimas para la reproducción de especies acuáticas y otras especies puedan vivir en el estuario.

Se encontró evidencia del uso del ecosistema para actividades ganaderas y presencia de desechos.

## 8.2. Análisis de los elementos del ecosistema de Manglar.

### 8.2.1. Elementos florísticos.

Para la caracterización de la zona de bosque se realizaron dos parcelas con medidas de 10 x 10 metros y fueron ubicados uno en la parte interna del manglar y el otro punto a 100 metros de distancia, que es zona donde hay mayor accesibilidad para los pobladores.

**Tabla N°.1** Referencia de los puntos muestreados para las parcelas.

PARCELA	UBICACIÓN GEOGRÁFICA
1	Latitud: 11.1078° Longitud: -85.7596°
2	Latitud:11.1100° Longitud: -85.7641°

A continuación, se presentan los datos del área basal relacionados a la cantidad de especies de mangle e individuos de cada una de las parcelas.

- **Datos del área basal relacionados a la parcela N° 1.**

**Tabla N° 2:** Datos del área basal de la parcela N° 1.

Especies	Circunferencia	Diámetro	Radio	Σ Área
<i>Rhizophora mangle</i>	109 cm	34.6957	17.34785 cm	945.4577 cm <sup>2</sup>
<i>Rhizophora mangle</i>	83 cm	26.41966	13.20983 cm	548.2079 cm <sup>2</sup>
<i>Rhizophora mangle</i>	97 cm	30.87599	15.43799 cm	748.7427 cm <sup>2</sup>
<i>Rhizophora mangle</i>	73 cm	23.23657	11.61828 cm	424.0674 cm <sup>2</sup>
<i>Rhizophora mangle</i>	151 cm	48.06468	24.03234 cm	1814.442 cm <sup>2</sup>
<i>Rhizophora mangle</i>	154 cm	49.01961	24.5098 cm	1887.255 cm <sup>2</sup>
<i>Rhizophora mangle</i>	97 cm	30.87599	15.43799 cm	748.7427 cm <sup>2</sup>
<i>Rhizophora mangle</i>	125 cm	39.78864	19.89432 cm	1243.395 cm <sup>2</sup>
<i>Rhizophora mangle</i>	108 cm	34.37739	17.18869 cm	928.1895 cm <sup>2</sup>
<i>Pelliciera</i>	94 cm	29.92106	14.96053 cm	703.1449 cm <sup>2</sup>



<i>rhizophorae</i>				
<i>Pelliciera rhizophorae</i>	62 cm	19.73517	9.867583 cm	305.8951 cm <sup>2</sup>
<i>Pelliciera rhizophorae</i>	49 cm	15.59715	7.798574 cm	191.0651 cm <sup>2</sup>
<i>Pelliciera rhizophorae</i>	33 cm	10.5042	5.252101 cm	86.65966 cm <sup>2</sup>
<i>Pelliciera rhizophorae</i>	78 cm	24.82811	12.41406 cm	484.1482 cm <sup>2</sup>
<i>Pelliciera rhizophorae</i>	40 cm	12.73237	6.366183 cm	127.3237 cm <sup>2</sup>
<i>Pelliciera rhizophorae</i>	52 cm	16.55208	8.276038 cm	215.177 cm <sup>2</sup>
<i>Conocarpus erectus</i>	45 cm	14.32391	7.161956 cm	161.144 cm <sup>2</sup>
<i>Conocarpus erectus</i>	90 cm	28.64782	14.32391 cm	644.576 cm <sup>2</sup>
<i>Conocarpus erectus</i>	40 cm	12.73237	6.366183 cm	127.3237 cm <sup>2</sup>
Total:				12334.96 cm <sup>2</sup>
Total en metros				<b>123.3496 mts</b>

**Tabla N° 3:** Total de individuos en parcela N°.1

Especie	Número de individuos
<i>Rhizophora mangle</i>	9
<i>Pelliciera rhizophorae</i>	7
<i>Conocarpus erectus</i>	3
<b>Total</b>	<b>19</b>

- **Datos del área basal relacionados a la parcela N°. 2**

**Tabla N°4:** Datos del área basal de la parcela N°2

Especies	Circunferencia	Diámetro	Radio	Σ Área
<i>Pelliciera rhizophorae</i>	94 cm	29.92106	14.96053 cm	703.1449 cm <sup>2</sup>
<i>Pelliciera rhizophorae</i>	88 cm	28.0112	14.0056 cm	616.2465 cm <sup>2</sup>
<i>Pelliciera rhizophorae</i>	84 cm	26.73797	13.36898 cm	561.4973 cm <sup>2</sup>
<i>Pelliciera rhizophorae</i>	100 cm	31.83091	15.91546 cm	795.7729 cm <sup>2</sup>

<i>Hippomane mancinella</i>	71 cm	22.59995	11.29997 cm	401.1491 cm <sup>2</sup>
<i>Hippomane mancinella</i>	50 cm	15.91546	7.957729 cm	198.9432 cm <sup>2</sup>
<i>Conocarpus erectus</i>	40 cm	12.73237	6.366183 cm	127.3237 cm <sup>2</sup>
<i>Conocarpus erectus</i>	37 cm	11.77744	5.888719 cm	108.9413 cm <sup>2</sup>
<i>Rhizophorae mangle</i>	70 cm	22.28164	11.14082 cm	389.9287 cm <sup>2</sup>
<i>Rhizophorae mangle</i>	62 cm	19.73517	9.867583 cm	305.8951 cm <sup>2</sup>
<i>Rhizophorae mangle</i>	85 cm	27.05628	13.52814 cm	574.9459 cm <sup>2</sup>
<b>Total</b>				4783.789 cm <sup>2</sup>
<b>Total en metros</b>				<b>47.83789 mts</b>

**Tabla N°.5:** Total de individuos en parcela N°.2

<b>Especie</b>	<b>Número de individuos</b>
<i>Pelliciera rhizophorae</i>	4
<i>Hippomane mancinella</i>	2
<i>Conocarpus erectus</i>	2
<i>Rhizophora mangle</i>	3
<b>Total</b>	11

En el muestreo de los puntos se observa que hay una variación representativa de la estimación del número de individuos por punto y el factor de área basal. En donde se tienen que la estimación del área basal para el punto N°1, proporciona un dato con una estimación de 123.3496 mt y el punto 2 produjo una menor estimación de 47.8378 mt.

Según Moreno (2001), la riqueza específica (S) es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, y que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de la importancia de las mismas, hallándose en la ubicación de los dos transectos de estudios 4 especies, con un total de 30 individuos, distribuidos en una clase, tres órdenes y cuatro familias.

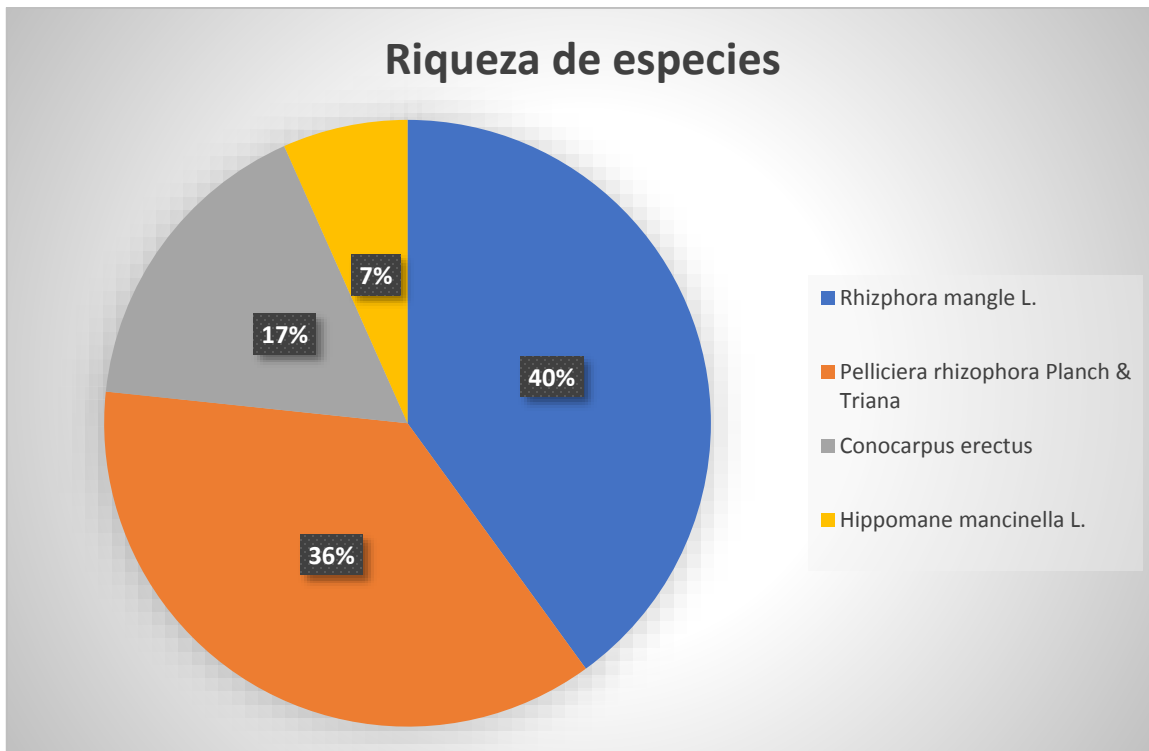
**Tabla N°.6:** Total de especies encontradas.

<b>Especies</b>	<b>Total de individuos</b>
<i>Rhizophora mangle L.</i>	12
<i>Pelliciera rhizophorae Planch &amp; Triana</i>	11
<i>Conocarpus erectus L.</i>	5
<i>Hippomane mancinella L.</i>	2
<b>Total</b>	<b>30</b>

La recolección de datos muestra el porcentaje de las especies encontradas en el sitio de estudio, donde ***Rhizophora mangle L.*** es la especie más dominante con un total de 12 individuos que representan el 40% del total de la riqueza del Manglar de Ostional.

**Tabla N°.7:** Orden taxonómico de las especies encontradas.

Clase: Equisetopsida Orden: Ericales Familia: Tetramenstaceae Género: Pelliciera Especie: <b><i>Pelliciera rhizophorae Planch &amp; Triana.</i></b> Nombre común: Piñuela.	Clase: Equisetopsida Orden: Malpighiales Familia: Euphorbiaceae Género: Hippomane Especie: <b><i>Hippomane mancinella L.</i></b> Nombre común: Manzanillo
Clase: Equisetopsida Orden: Malpighiales Familia: Rhizophoraceae Género: Rhizophora Especie: <b><i>Rhizophora mangle L.</i></b> Nombre común: Mangle rojo	Clase: Equisetopsida Orden: Myrtales Familia: Combretaceae Género: Conocarpus Especie: <b><i>Conocarpus erectus L.</i></b> Nombre común: Botoncillo.



**Grafica 1.** Representación porcentual de la riqueza de las distintas especies de mangle encontradas en el sitio de estudio.

De acuerdo con el **Índice de Margalef** el índice de riqueza específica entre las especies encontradas y el total de individuos, corresponde a un resultado de 3.7059, que equivale a un índice promedio alto de riqueza de biodiversidad.

### 8.2.2. Especie Invasora

A lo largo de la historia el movimiento de las especies ha sido un factor determinante de los ecosistemas, en el cual ha participado de forma activa al ser humano transportando miles de especies más allá de sus áreas de distribución ya sea de manera involuntaria o en un intento por garantizar disponibilidad de insumos para distintas actividades.

En el ecosistema de Manglar de Ostional, hay una especie que se encuentra categorizada como invasora, que ha retirado la población de especies nativas de

mangle en el ecosistema por su rápida propagación y crecimiento. Esta especie es ***Azadirachta indica* A. Juss.** (Neem).



**Foto N° 1 y 2.** Propagación de especie invasoras en el sitio (Neem).

Esta especie se encuentra relativamente muy poblada, con regeneración de especie que van de los 10cm a 1.5 mt, árboles de mayor edad distribuidos en una parte del bosque.

### **8.2.3. Elementos estuarinos.**

Caracterización del estero y río.

Para obtener datos para la caracterización del estero y el río en el Manglar en función a la anchura, longitud y profundidad se utilizó una cinta métrica y una cuerda a la cual se le amarro una piedra para medir profundidad.

A fin de obtener evidencia se georreferenció los puntos los cuales fueron tomados como referencia. (Ver tabla N°.7)

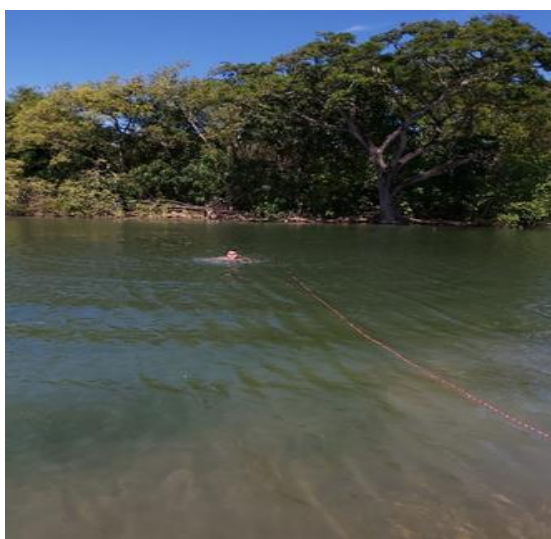
**Tabla N°.8:** Referencia de puntos muestreados en el Estero.

<b>Puntos</b>	<b>Ubicación geográfica</b>	<b>Ancho</b>	<b>Profundidad</b>
<b>1</b>	Latitud: 11.1100 Longitud: -85.7648°	28 mt.	8 mt.
<b>2</b>	Latitud: 11.1120° Longitud: -85.7611°	35 mt.	7 mt.
<b>3</b>	Latitud: 11.1109° Longitud: -85.7642°	40 mt.	6.5 mt

Una vez seleccionados los puntos de referencia para la caracterización del estero en función a profundidad y anchura. El punto más ancho del estero fue medido y tiene una anchura de 40 metros y la profundidad del sitio fue tomada en la parte más céntrica del estero con una profundidad de 6.5 metros, el segundo punto medido del estero tiene 35 metros de anchura y una profundidad de 7 metros y posteriormente se procedió a medir parte de la desembocadura del estero que es el punto más angosto del estero y tiene una anchura de 28 metros y una profundidad de 8 metros. El estero tiene una longitud de 442 metros (0.442 km) aproximadamente.



**Foto N°.3** Medición de anchura de punto 2



**Foto N°4** Punto medio para medir profundidad





**Foto N°.5** Instrumento para medir profundidad



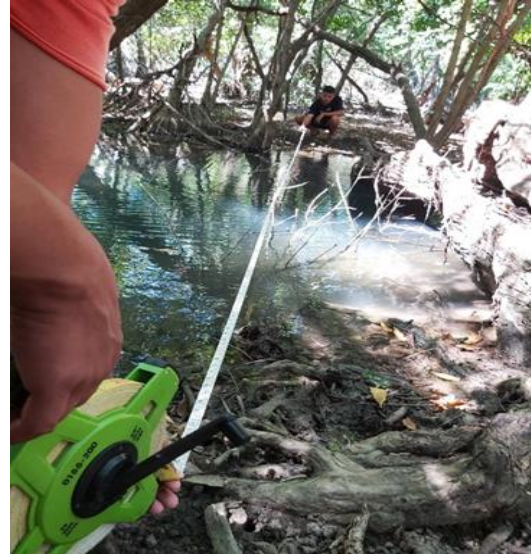
**Foto N°.6** Punto más ancho del estero.

Para obtener información de los indicadores para la caracterización del río que conecta al estero con el bosque de mangle se tomaron tres puntos de referencia que fueron seleccionados por el punto más ancho medio y menos ancho.

El punto más ancho tiene una medida de 10 metros y una profundidad de 2 metros, los siguientes puntos no presentan variación respecto a la profundidad y con su anchura es poca la diferencia. (Ver tabla N°.9)

**Tabla N°.9** Puntos muestreados en el río.

<b>Punto</b>	<b>Anchura</b>	<b>Profundidad</b>
<b>1</b>	10 mt	2 mt
<b>2</b>	7.32 mt	1.50 mt
<b>3</b>	7.50 mt	1.50 mt



**Foto N°.7 y 8** Puntos de muestreo en el río.

### **8.3. Daños al ecosistema.**

Mediante la guía de observación determinamos que los pobladores han incidido en el deterioro del manglar de varias maneras. La utilización de sus zonas para la construcción de viviendas y sitios recreativos. La extracción de madera de mangle para la construcción y para leña; el uso de suelos para la ganadería es uno de los mayores problemas en este ecosistema dado que la crianza de ganado a pesar que se realiza en potreros asegurados hay periodos en que el ganado es liberado e invade los espacios en los que puede tener acceso dentro de estos la playa, el estero y hasta donde el manglar les permite el acceso.





**Foto N° 9 y 10** Presencia de ganado en la costa.

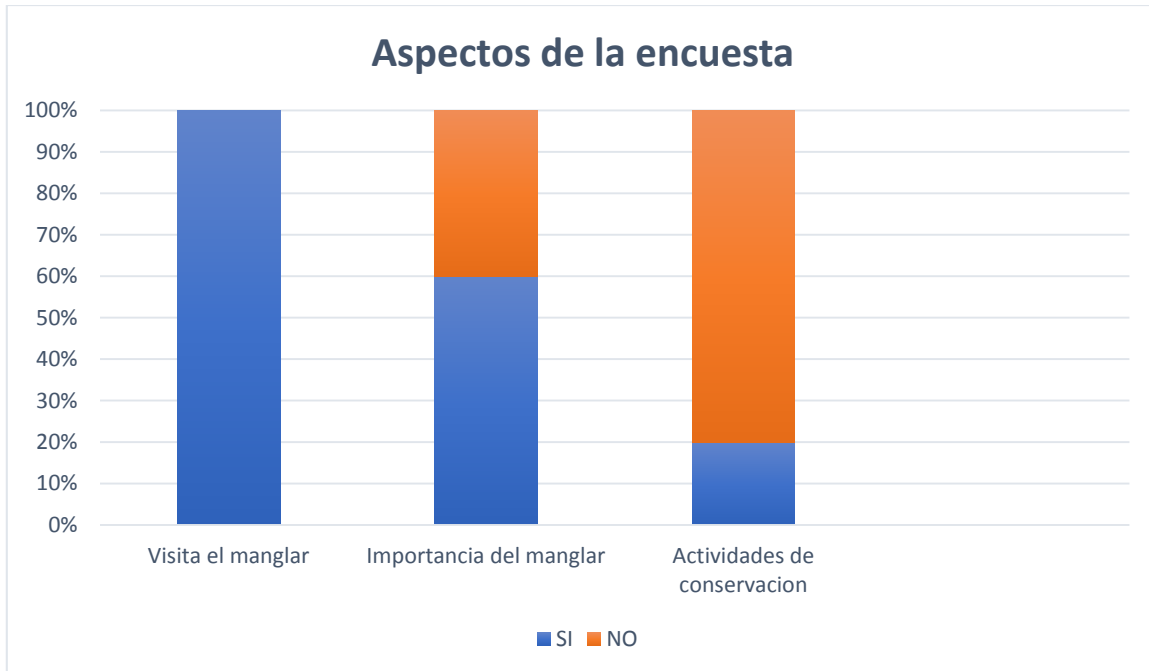
La gestión integral de los manglares juega un papel importante y fundamental que van desde los elementos de seguridad alimentaria y recurso para un crecimiento favorable y sobre todo la protección de la línea costera, sin embargo, este ecosistema ha sido degradado para construir casas entre el bosque y el estero, representando un alto riesgo para las personas que allí habitan.

Dentro del ecosistema hay presencia de animales domésticos como perros y gatos en gran abundancia y también se encuentran gallinas.

La Ley N.º. 690, "*Ley para el desarrollo de las zonas costeras*", establece en la categoría 1. Zona costera de uso público: la zona costera marítima de uso público el área descubierta entre la bajamar y la pleamar, más cincuenta metros de la marea máxima promedio hacia tierra firme, sin embargo, la casa más próxima al ecosistema se encuentra a menos de 5 metros del estero poniendo en riesgo sus vidas, por ser esta zona de área baja y sujetas a un proceso de cambio que por su situación se ve inundada parcialmente por el agua salobre de las mareas, que cuando se extiende por el estuario confluye con la desembocadura del río con el que se une. (Ver foto N°11)



**Foto N°.11** Vivienda construida próxima al ecosistema



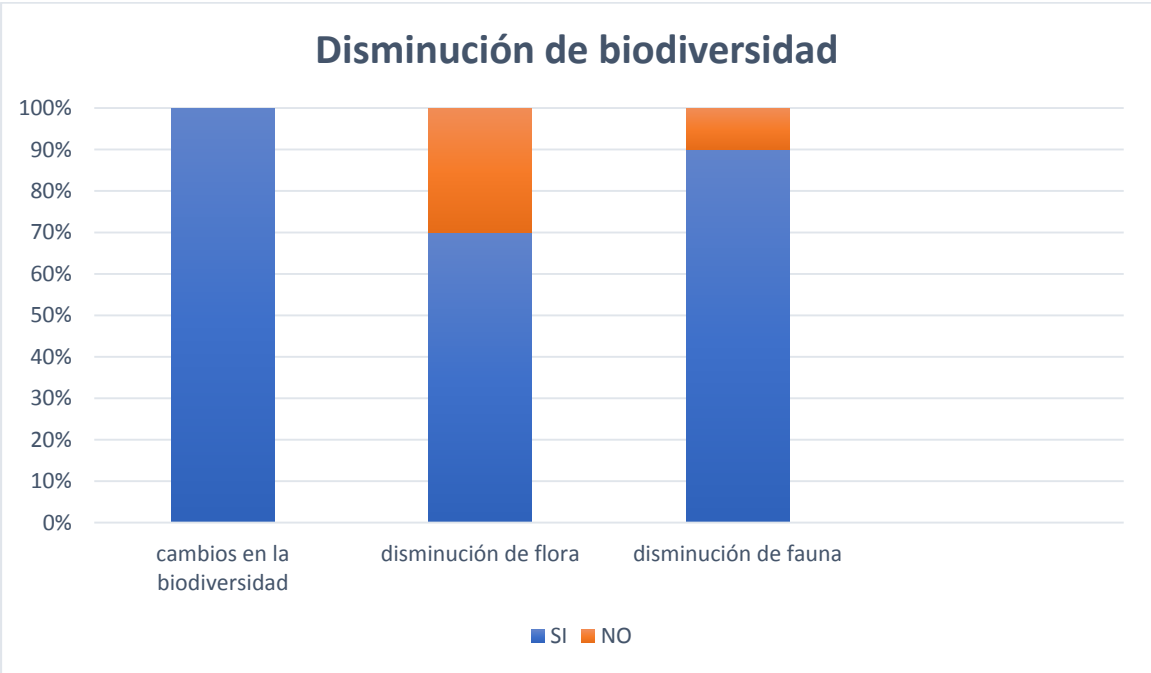
**Grafica N° 2.** Datos de los pobladores, según la encuesta.

La grafica 2 permite saber que el 100% de los encuestado ha visitado el ecosistema de manglar y que un 60% conoce la importancia que este les brinda. Estos datos son importantes porque nos brindan información del aporte que ellos brindan al ecosistema, a pesar que el 100% de los pobladores visitan el manglar solo un 20% de los pobladores realizan actividades de conservación.

Con respecto a la disposición final se residuos sólidos los pobladores cuentan servicio de recolección de desechos. A pesar de esto, mediante los recorridos en el ecosistema nos encontramos con presencia de desechos sólidos como botellas, cartón y vidrio.



Foto N°.12 y 13. Presencia de basura



Gráfica Nª.3. Disminución de biodiversidad.

De acuerdo a la gráfica 3 el 100% de los pobladores han percibido cambios de disminución de biodiversidad. El 70% aprecia que hay una disminución vegetal a

causa de la extracción de madera de mangle para construcción y leña. El 90% percibe que la fauna ha disminuido considerando animales como venados, garrobos, iguanas, conejos y algunas especies de aves. Dentro de la fauna encontrada mediante los recorridos en el sitio de estudio se encontró presencia de mamíferos como mono Congo y mono cara blanca, aves como pájaro carpintero, zopilote, zanates, hurracas, reptiles lagartijas rayadas e insectos como hormigas rojas. Dentro de la comunidad se habla de la presencia de un lagarto, pero mediante los recorridos no se logró presenciar este reptil.

## **8.4. Plan de acción que permita la restauración del ecosistema de Manglar antes mencionado.**

### **8.4.1. Introducción**

Los manglares corresponden a la vegetación arbórea de las zonas de mareas, son el ecotono entre los ambientes marinos y terrestres. Las especies de manglar poseen adaptaciones morfológicas y fisiológicas para ambientes salinos y salobres. Promueven la biodiversidad ya que sus raíces sumergidas proporcionan hábitat y refugio para una rica fauna de peces, moluscos y crustáceos, a la vez hábitat para mamíferos y aves. El manglar de Ostional en los últimos años ha registrado distintas magnitudes de daños, como el impacto del huracán Nate y destrucción por parte de los pobladores dándole ocupación a sus espacios para la ganadería, la extracción de madera de mangle y construcción de viviendas y sitios recreativos como una opción de ingresos económicos y de empleo. Para su conservación es necesario establecer mecanismos de control que establezcan las formas de dar acceso a su aprovechamiento de los recursos; así como reglas y medidas que disminuyan la afectación de los recursos y por ende que contribuya con el bienestar de los pobladores. La eficiencia debe medirse mediante el cumplimiento de los objetivos.

### **8.4.2. Objetivo General**

- Generar prácticas tradicionales o nuevas que permitan la restauración y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad presente en el ecosistema de manglar de Ostional.

### **8.4.3. Objetivos específicos**

- Determinar los sitios con problemas de degradación de mangle y las causas de está, así como promover el establecimiento de estrategias de restauración de mangle deteriorada por las actividades antropogénicas.

- Contribuir al conocimiento en los temas de restauración de manglar y áreas de recuperación natural, ofreciendo posibilidades para trabajo a nivel municipal y nacional con instituciones educativas y de investigación.
- Proponer un plan que permita la restauración del Manglar de Ostional.

#### **8.4.4. Metas y resultados**

- Mitigar y reducir en todo lo posible las acciones de eventos destructivos que se realicen en el manglar.
- Rehabilitar en un cien por ciento las áreas degradadas por huracanes o por actividades humanas.
- Participación de los pobladores para promover y cumplir con el plan de acción participativo y de restauración de manglar.

**Tabla N°.10** Plan de restauración del ecosistema de manglar en Ostional.

<b>Problema</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Actividades</b>	<b>Acciones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Participantes</b>	<b>Plazo</b>
Deterioro del ecosistema de manglar	Implementar actividades con las que se prevenga el deterioro del ecosistema	Capacitar e involucrar a los pobladores aledaños al ecosistema para hacer conciencia sobre la importancia para la protección de la comunidad	Seguir actividades del plan de acción de restauración participativo	100 habitantes de la comunidad capacitados. Establecer al menos un convenio. 90% de factibilidad.	Pobladores Organizaciones municipales Alcaldía MARENA Universidades	Mediano y largo
Acciones negativas de la población para la conservación del ecosistema	Fomentar la adopción de nuevas conductas en las actividades en pro de la restauración del ecosistema	Contribuir a la concientización sobre la importancia del ecosistema	Promover la aplicación y cumplimiento del proyecto	Implementación de un programa de educación ambiental		Mediano
El uso de suelos para otras actividades	Organización y coordinación de la comunidad	Sensibilizar a la población sobre la problemática ambiental que ocasionan sus actividades económicas	Realizar actividades en conjunto con MARENA, INTA, MAGFOR, INTUR, Alcaldía y pobladores para establecer soluciones que permitan controlar la actividad ganadera en la zona.	La actividad ganadera controlada	Alcaldía INTUR MAGFOR INTA MARENA Pobladores	Mediano y largo
Propagación de especie vegetal invasora por su rápida propagación ha invadido áreas de mangle.	Eliminar la especie invasora que afecta el área de manglar.	Realizar jornadas de eliminación de plántulas y arboles jóvenes que promueven la rápida propagación e invasión en el ecosistema	Llevar a cabo un plan de reforestación con plántulas de mangle mediante sucesión natural	El crecimiento de la regeneración de mangle Controlar la propagación de la especie invasora	Pobladores Grupo focal Organizaciones municipales	Mediano y largo

## IX. CONCLUSIONES

- Dentro de los elementos que conforman el ecosistema de Manglar de Ostional se encuentra el bosque de mangle, el estero y rio, que son hábitat para cantidad de especies de fauna. En total se encontraron 30 individuos de mangle, distribuidos en una clase, tres órdenes y cuatro familias, siendo la especie más abundante la ***Rhizophora mangle* L.** La especie ***Pelliciera rhizophorae* Planch & Triana**, es una especie que a nivel del pacifico solo se encuentra en este manglar.
- Durante el estudio se logró constatar que existe deterioro en la biodiversidad del ecosistema por las actitudes de los pobladores aledaños al sitio de estudio. La ganadería y la extracción de madera de mangle se está convirtiendo día a día en un peligro para el ecosistema.
- El plan de restauración del ecosistema de manglar del Ostional está dirigido a la población con el fin de generar sensibilización sobre la importancia de la protección y conservación de este ecosistema



## **X. RECOMENDACIONES**

Es necesaria la capacitación de la comunidad en el tema de restauración y conservación del ecosistema de manglar en Ostional y crear conciencia sobre sus actos para evitar su degradación.

Se necesita implementar inspecciones ambientales por organismos gubernamentales para realizar una reubicación a las viviendas de los pobladores que habitan aledaño al ecosistema de manglar, ya que la ubicación de sus viviendas está expuesta a condiciones de alta peligrosidad.

Establecer alianza entre la Alcaldía municipal, Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales, INTUR, Hoteles, Organizaciones ambientales y pobladores para que en conjunto desarrollen estrategias de protección y conservación del ecosistema de Manglar de Ostional.

## XI. BIBLIOGRAFÍA

- Edición digital (2017). Recuperado del 5/10/2017, Tormenta Nate en Nicaragua. Editorial La Prensa de la fuente <https://www.laprensa.com.ni/2017/10/05/nacionales/2308534-en-vivo-tormenta-nate-en-nicaragua>
- FAO (Food and Agriculture Organization). Ordenación de los manglares. Descripción de los manglares-Nicaragua. Última actualización 6/10/2006. <http://www.fao.org/forestry/mangrove/vegetation/es/nic/>
- Dirección general de Meteorología, (2005). Mapa de Clasificación climática. INITER (Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales), Managua, Nicaragua. [https://webserver2.ineter.gob.ni/geofisica/mapas/Nicaragua/clima/atlas/Clasificacion%20Climatica/Clasificacion\\_Climatica\\_Koppen.jpg](https://webserver2.ineter.gob.ni/geofisica/mapas/Nicaragua/clima/atlas/Clasificacion%20Climatica/Clasificacion_Climatica_Koppen.jpg)
- Dirección general de Meteorología. (2005). Mapa de Comportamiento de la temperatura. INITER (Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales), Managua, Nicaragua. [https://webserver2.ineter.gob.ni/geofisica/mapas/Nicaragua/clima/atlas/Temperatura/Temperatura\\_media\\_diciembre.jpg](https://webserver2.ineter.gob.ni/geofisica/mapas/Nicaragua/clima/atlas/Temperatura/Temperatura_media_diciembre.jpg)
- Dirección general de Meteorología. (2005). Mapa de Comportamiento de Humedad relativa. INITER (Instituto Nacional de Estudios Territoriales), Managua, Nicaragua. [https://webserver2.ineter.gob.ni/geofisica/mapas/Nicaragua/clima/atlas/Humedad%20Relativa/HR\\_media\\_anual.jpg](https://webserver2.ineter.gob.ni/geofisica/mapas/Nicaragua/clima/atlas/Humedad%20Relativa/HR_media_anual.jpg)
- Dirección general de Meteorología (2005). Mapa de Índice de confort climático. INITER (Instituto Nacional de Estudios Territoriales), Managua, Nicaragua.

[https://webserver2.ineter.gob.ni/geofisica/mapas/Nicaragua/clima/atlas/Indice%20de%20Confort/Indice Confort Climatico Anual.jpg](https://webserver2.ineter.gob.ni/geofisica/mapas/Nicaragua/clima/atlas/Indice%20de%20Confort/Indice%20Confort%20Climatico%20Anual.jpg)

- MECD. (marzo, 2004). Diagnostico infraestructura escolar e institucional, Municipio San Juan del Sur. Cap. #1, pp 4-13.  
<http://ribuni.uni.edu.ni/362/1/San%20Juan%20de%20Sur.pdf>
- SINAPRED (21/09/2015). “Reporte sobre las Amenazas, Vulnerabilidad y Riesgo ante inundaciones, Deslizamientos, Actividad volcánica y Sismos”. San Juan del Sur, Rivas.
- <https://webserver2.ineter.gob.ni/geofisica/proyectos/30municipios/sanjuandelsur/informes/NiR%20B%20RA%20San%20Juan%20del%20Sur%2020051114%20MG.pdf>
- Pueblos indígenas, Ostional. Consejo Pueblos indígenas pacífico, centro y norte.2019. De la web:  
<http://www.pueblosindigenaspcn.net/territorios/ostional>
- González, L. (marzo 1997). Diagnostico ecológico de las zonas costeras de Nicaragua. Managua, Nicaragua.  
<http://www.itme.org/mhni/refs%20and%20maps/Gonzalez1997.pdf>
- G. C. Amador (2016). Conservación de la biodiversidad como una necesidad Ambiental. Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. UNAN-FAREM-Chontales; Nicaragua.  
<http://repositorio.unan.edu.ni/3741/1/11042.pdf>
- MANFUT (2005). Proyecto Manglares El estero Real y Estero Padre Ramos. De la Fuente: <https://www.manfut.org/chinandega/manglares.html>

- Reglamento de la Ley N°. 690. Ley para el Desarrollo de las zonas costeras. Decreto ejecutivo N°. 78-2009. Publicada en la Gaceta, Diario oficial N°. 180 del 24 de septiembre, 2009.  
<http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/9e314815a08d4a6206257265005d21f9/78db4acafb20c378062576570079bb74?OpenDocument>
- Antonio Mijaíl Pérez. (2008). Biodiversidad en Nicaragua: contexto y estado actual. Encuentro 2018/año XL, N°79, 96-104.  
<https://www.uca.edu.ni/2/images/Revista-Encuentro/Revistas/e79/art-12.pdf>
- Ley N°. 690. Ley para el Desarrollo de las zonas costeras. (art. #19) Publicada en la Gaceta, Diario oficial N°. 141 del 29 de Julio, 2009.  
[http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/%28\\$All%29/46F4788C835B6077062576550054B9E6?OpenDocument](http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/%28$All%29/46F4788C835B6077062576550054B9E6?OpenDocument)

## XII. ANEXO

### 12.1. Instrumentos



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

Recinto Universitario “Rubén Darío”

Facultad de Ciencias e Ingeniería

Departamento de Biología

Guía de observación

La presente guía de observación es realizada en el ecosistema de Manglar El Ostional, en la comunidad de El Ostional con el objetivo de profundizar las condiciones ambientales en las que se encuentra este ecosistema.

#### 1. Datos generales

Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre del observador: \_\_\_\_\_

Nombre del área: \_\_\_\_\_

Ubicación del sitio de estudio: \_\_\_\_\_

Condiciones del lugar: \_\_\_\_\_

#### 2. Tipo de actividades que realizan en la zona

a) Agricultura: \_\_\_\_\_ Hortalizas: \_\_\_\_\_ Plátano: \_\_\_\_\_ Granos básicos: \_\_\_\_\_

b) Ganadería: \_\_\_\_\_

c) Pesca: \_\_\_\_\_

d) Caza: \_\_\_\_\_

e) Turismo: \_\_\_\_\_

#### 3. Características físicas

Vegetación:

a) Abundante

b) Poco abundante

c) Escasa

Especies de mangle:

- a) Abundante: \_\_\_\_\_
- b) Poco abundante: \_\_\_\_\_
- c) Escasa: \_\_\_\_\_

Especies invasoras:

- a) Abundante: \_\_\_\_\_
- b) Poco abundante: \_\_\_\_\_
- c) Escasa: \_\_\_\_\_

Fauna:

- a) Abundante: \_\_\_\_\_
- b) Poco abundante: \_\_\_\_\_
- c) Escasa: \_\_\_\_\_

Fauna observada:

- a) Aves: \_\_\_\_\_
- b) Mamífero: \_\_\_\_\_
- c) Reptiles: \_\_\_\_\_
- d) Insectos: \_\_\_\_\_
- e) Moluscos: \_\_\_\_\_
- f) Anfibios: \_\_\_\_\_
- g) Peces: \_\_\_\_\_

#### **4. Condiciones del hábitat**

Presencia de desechos solidos

- a) Si
- b) No

Características de los desechos solidos

- a) Plástico
- b) Hule
- c) Otros

#### **5. Construcciones físicas cerca de la zona.**

- a) Abundantes
- b) Poco abundante
- c) Escasas

**6. Presencia de animales domestico en la zona de interés.**

- a) Abundantes
- b) Poco abundante
- c) Escasos

---

---

---

**7. Evidencias de intervención humana.**

---

---

---

---

---

**8. Otros aspectos**

---

---

---

---

---



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

Recinto Universitario Rubén Darío

Facultad de Ciencias e Ingeniería

Departamento de Biología

### Encuesta

La encuesta se aplicará con el objetivo de comprender como viven los pobladores, así también datos socioeconómicos de los hogares y conocer su relación con el medio ambiente, específicamente con el ecosistema de Manglar

#### I. Aspectos generales

No. de encuesta: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre del encuestador: \_\_\_\_\_.

Nombre del encuestado: \_\_\_\_\_.

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

#### II. Aspectos socioeconómicos

1. ¿Cuántas personas conforman su familia?: \_\_\_\_\_
2. ¿Cuántas personas habitan con usted?: \_\_\_\_\_
3. ¿Cuántos son menores? Menores de 18 años: \_\_\_\_\_
4. ¿Cuántos estudian?: \_\_\_\_\_
5. ¿En que nivel se encuentran? Preescolar: \_\_\_\_ Primaria: \_\_\_\_ Secundaria: \_\_\_\_  
Universidad: \_\_\_\_\_
6. ¿Cuántas personas trabajan?: \_\_\_\_\_
7. ¿En que trabajan?: \_\_\_\_\_
8. ¿Cuánto es el ingreso familiar?: \_\_\_\_\_
9. ¿Tiene casa Propia?: Si: \_\_\_\_ No: \_\_\_\_
10. Su casa es de: concreto: \_\_\_\_\_ madera: \_\_\_\_\_ Minifalda: \_\_\_\_ Plástico: \_\_\_\_\_
11. El piso es de: Tierra: \_\_\_\_ concreto: \_\_\_\_ Ladrillo: \_\_\_\_
12. El techo es de zinc: \_\_\_\_ Nicalit: \_\_\_\_ teja: \_\_\_\_ Otro: \_\_\_\_
13. Tiene letrina: \_\_\_\_ inodoro: \_\_\_\_\_ ninguno: \_\_\_\_\_
14. ¿Tiene servicio de agua potable?: Si: \_\_\_\_ No: \_\_\_\_
15. ¿Cuánto paga mensual?: \_\_\_\_\_
16. ¿Tiene servicio de energía eléctrica?: Si: \_\_\_\_ No: \_\_\_\_



17. ¿Cuánto paga mensual?: \_\_\_\_\_
18. ¿Posee un sistema de agua residual? Si: \_\_\_\_ No: \_\_\_\_  
 ¿Cuál?: \_\_\_\_\_

### III. Aspectos Ambientales

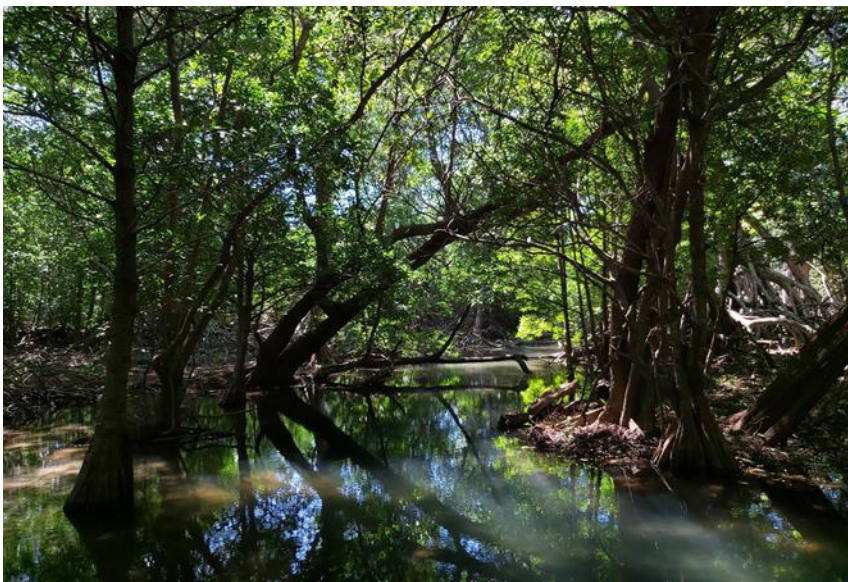
1. ¿Alguna vez ha visitado el manglar? Si: \_\_\_\_ No: \_\_\_\_
2. ¿Conoce usted la importancia del manglar? \_\_\_\_\_
3. ¿Realiza actividades que incidan en el deterioro del manglar?: Si: \_\_ No: \_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
4. ¿Cuál es la actividad?: \_\_\_\_\_
5. ¿Realiza usted actividades para la conservación del manglar? Si: \_\_ No: \_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
6. ¿Cuál es la actividad?: \_\_\_\_\_
7. ¿Existe servicio de recolección de basura? Si \_\_\_\_ No: \_\_\_\_
8. ¿Qué hacen con la basura? Queman: \_\_\_\_ Entierran: \_\_\_\_ Otro: \_\_\_\_
9. ¿Puede decirnos como era la biodiversidad del manglar hace 10 años?  
 Abundante: \_\_\_\_ Poco abundante: \_\_\_\_ Escasa: \_\_\_\_
10. ¿Ha cambiado el clima en la zona? Si: \_\_\_\_ No: \_\_\_\_ porqué:  
 \_\_\_\_\_
11. ¿Ha disminuido en vegetación el manglar? Si: \_\_\_\_ No: \_\_\_\_ porqué:  
 \_\_\_\_\_
12. ¿Ha realizado actividades que incidan en el deterioro del manglar? Si: \_\_\_\_  
 No: \_\_\_\_ ¿Cuál? \_\_\_\_\_
13. ¿Qué método utiliza la preparación de sus alimentos? Leña: \_\_\_\_ Gas: \_\_\_\_  
 Cocina eléctrica: \_\_\_\_ otro: \_\_\_\_
14. ¿De dónde obtiene la leña? Madera de mangle: \_\_\_\_ compra otra  
 madera: \_\_\_\_\_
15. ¿Cuál cree usted que es la causa de la disminución de la vegetación en el  
 manglar? Incendio: \_\_\_\_ Agricultura: \_\_\_\_ Ganadería: \_\_\_\_ extracción  
 de mangle para leña: \_\_\_\_ extracción de mangle para construcción:  
 \_\_\_\_\_
16. ¿Después de los cambios que ha sufrido el ecosistema, la fauna ha  
 disminuido? Si: \_\_\_\_ No: \_\_\_\_
17. ¿Para usted y su familia qué importancia tiene el  
 manglar?: \_\_\_\_\_
18. ¿Cree usted que las acciones socioculturales han afectado a la  
 restauración natural del ecosistema? Si: \_\_\_\_ No: \_\_\_\_
19. ¿Estaría dispuesto en apoyar con un plan de restauración de manglar? Si:  
 \_\_\_\_ No: \_\_\_\_
20. ¿Cómo persona, aceptaría el cambio de nuevas acciones de conducta y  
 cultura orientadas a la restauración del manglar? Si: \_\_\_\_ No: \_\_\_\_

21. ¿Ayudaría a promover la aplicación y cumplimiento del proyecto de restauración? Si: \_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

## 12.2. Fotos



**Foto N°14.** Invasión por Neem en el área de mangle.



**Foto N°.15.** Vista en el interior del manglar





Foto N°16 y 17. Vista del estero.



Foto N° 18 y 19. Individuos y plántula de la especie *Pelliciera rhizophorae*.





Foto N° 20 y 21. Individuos y regeneración de la especie *Rhizophora mangle*.