



## Informe de línea base sobre los aspectos sociales, biofísicos del ecosistema y productividad del manglar de Garita Palmera, San Francisco Menéndez, Ahuachapán.



---

**Proyecto: “Servicio para el Fortalecimiento de la Gestión sustentable de la Subcuenca Brazo del río Paz y del Manglar de Garita Palmera, San Francisco Menéndez, Ahuachapán”**

**Levantamiento de Línea base sobre la productividad del ecosistema de manglar de Garita Palmera-Bola de Monte, San Francisco Menéndez, Ahuachapán.**

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)  
El Salvador, Centro América

Elaboración  
Asociación Unidad Ecológica Salvadoreña  
Unidad Ejecutora de Programas Hídricos

Edición, diseño y diagramación  
Unidad de Comunicaciones, MARN

San Salvador, 3 de abril de 2016.

---

---

Derechos reservados. Prohibida su comercialización

Este documento puede ser reproducido todo o en parte, reconociendo los derechos del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN).

Calle Conchagua Oriente, No. 1-2-3-4,  
Condominio Norte Embajada Americana,  
Urbanización Santa Elena, Antiguo Cuscatlán,  
La Libertad, El Salvador, Centro América

Tel.: (503) 2132 6276

Sitio web: [www.marn.gob.sv](http://www.marn.gob.sv)

correo electrónico: [medioambiente@marn.gob.sv](mailto:medioambiente@marn.gob.sv)

Facebook: [www.facebook.com/marn.gob.sv](http://www.facebook.com/marn.gob.sv)

Twitter: @MARN\_Oficial\_SV

## Contenido

I.	Introducción .....	1
II.	Metodología .....	1
III.	Objetivos y Actividades de la Línea Base .....	2
	3.1 Objetivos Específicos.....	2
	3.2 Actividades Propuestas .....	2
IV.	Manglar de Garita Palmera un ecosistema agobiado por la falta de agua, la necesidad de la población y la producción intensiva de caña de azúcar .....	3
	4.1 Descripción de la zona de intervención .....	3
	4.1.1 Localización .....	3
	4.1.2 Red hidrológica.....	3
	4.1.3 Clima.....	4
	4.1.4 Temperatura.....	4
	4.2 Identificación y caracterización de problemas biofísicos del Manglar de Garita Palmera .....	4
	4.2.1 Interrupción del flujo hidrológico entre el río Paz y el manglar de Garita Palmera .....	4
	4.2.2 Enfermedades y plagas en Istatén ( <i>Avicennia germinans</i> ) .....	5
	4.3 Identificación y caracterización de problemas socio ambientales del Manglar de Garita Palmera .....	6
	4.3.1 Deforestación .....	6
	4.3.2 Pesca de especies de valor comercial bajo talla .....	6
	4.3.3 Basura (plástico), desperdicios de la pesca, disposición de aguas servidas.....	7
	4.3.4 Avance de la frontera agrícola .....	8
	4.3.5 Pastoreo de ganado y otros animales .....	8
V.	Propuesta de Indicadores para la gestión sostenible del manglar de Garita Palmera .....	8
	5.1 Los Indicadores y su importancia .....	8
	5.2 Priorización de indicadores a problemas con causas biofísicas y socio ambientales .....	10
	5.3 Construcción de protocolos de medición de indicadores .....	18
	5.3.1 Indicador 1: Gradiente de Salinidad en las aguas del estero se mantiene en los rangos que facilitan el correcto desarrollo de acuerdo a las diferentes especies.....	18
	5.3.2 Indicador 2: Monitoreo de Temperatura .....	19
	5.3.3 Indicador 3: Composición de la vegetación del manglar: .....	20
	5.3.4 Indicador 4: Turbidez o Transparencia del agua .....	21

5.3.5 Indicador 5: Variación de la población de pericos y loros catalogados como Amenazados según MARN.....	22
5.3.6. Indicador 6: Variación en las poblaciones de Iguanas y garrobos .....	23
5.3.7 Indicador 7 Áreas de manglar apropiadas ilegalmente son incorporadas al Sistema de Áreas Protegidas y estan en proceso de restauración .....	24
5.3.8 Indicador 8. Comunidades aledañas al manglar cuentan con capacidades para la implementación del Plan Local de Extracción Sostenible, incluyendo el monitoreo de los parámetros biofísicos y físico químicos del manglar .....	25
5.3.9 Indicador 9. Se ha consolidado un mecanismo de gobernanza en la microcuenca El Aguacate en el que se aborda el problema de la distribución del agua con actores clave .....	26
5.3.10 Indicador 10. Comunidades aledañas al manglar utilizan los residuos orgánicos de su localidad para preparar abonos y otros insumos que utilizan en sus parcelas o huertos.....	27
5.3.11 Indicador 11 Comunidades de la microcuenca el Aguacate se articulan en un comité de eco turismo .....	28
VI. Conclusiones.....	29
VII. Recomendaciones .....	30
VIII. Bibliografía .....	31
IX. Anexos .....	34

## Índice de Mapas

Mapa 1. Localización de Manglar de Garita Palmera.....	3
--	---

## Índice de Figuras

Figura 1. Enfermedades y plagas en Istatén (Avicennia germinans).....	5
Figura 2. Actos de deforestación del manglar en la zona.....	6
Figura 3. Pesca de especies de valor comercial bajo talla. ....	6
Figura 4. Basura (plástico), desperdicios de la pesca, disposición de aguas servidas. ....	7

## Índice de Cuadros.

Cuadro 1. Identificación de Indicadores para el monitoreo en la evolución del manglar...	10
Cuadro 2. Identificación de Indicadores para el monitoreo de aspectos socio económicos de las comunidades aledañas al manglar. ....	14

---

Cuadro 3. Puntos Identificados para el monitoreo de parámetros físico – químicos de conductividad, salinidad, turbidez y temperatura..... 18

Cuadro 4. Estructura de la comunidad de manglar en los diez transeptos dentro del manglar Garita Palmera, Tamarindo, Botoncillo y Bola de Monte. .... 20

### Índice de anexos

Anexo 1. Formato para registro y captura de datos conductividad y salinidad. .... 34

Anexo 2. Información cuantitativa del bosque salado muestreado (árboles y arbustos).. 34

Anexo 3. Formato para registro y captura de datos de turbidez o transparencia del agua. .... 35

Anexo 4. Formato para registro y captura de datos de nidos de loros y pericos..... 36

Anexo 5. Formato para registro y captura de datos de iguanas y garrobos..... 36

## I. Introducción

El presente documento contiene una propuesta de línea de base para el monitoreo local de los principales problemas biofísicos y socioeconómicos identificados en el manglar de Garita Palmera y sus comunidades aledañas y forma parte de la consultoría “Servicio para la Gestión sustentable de la Subcuenca Brazo del río Paz y del Manglar de Garita Palmera, San Francisco Menéndez, Ahuachapán” que la Unidad Ecológica Salvadoreña, UNES, está desarrollando para el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, MARN.

El documento lo podemos analizar a partir de cuatro apartados, el primero, es una explicación del abordaje metodológico de la línea de base; el segundo, es el cuadro de objetivos y actividades desarrolladas para la construcción de la propuesta.

En el tercer componente se hace una identificación y caracterización de las principales problemáticas encontradas en el ecosistema y sus causas, encontrando como principales la interrupción del flujo hídrico desde el río Paz hasta el ecosistema de Manglar, lo que provoca un incremento en el gradiente de salinidad, endurecimiento de los suelos y sustratos en el ecosistema y el cierre anual de las bocanas de Garita Palmera y El Botoncillo durante los meses de marzo, abril, mayo y junio de cada año.

Se identificó también problemas con causas socioambientales, por un lado, una gran presión al ecosistema por parte de las comunidades aledañas, en esto se pudo identificar tala, pesca de especies bajo tala y pastoreo de ganado y animales de patio dentro del ecosistema. Pero mucho más serio es el avance de la frontera agrícola en las zonas ecotonales para el cultivo de caña de azúcar.

En el componente cuatro se hace una propuesta de indicadores que incluyen sus respectivos protocolos de aplicación, para el monitoreo comunitario de los avances o retrocesos en la implementación de una gestión sostenible del ecosistema. Los indicadores priorizados intentan dar seguimiento a las problemáticas más complejas que afectan el ecosistema.

Para finalizar, hay que señalar la importancia que tiene para la recuperación del ecosistema la implementación del Plan Local de Extracción Sostenible; pero mucho más importante es la coordinación entre el MARN y el MAG, y el fortalecimiento y apoyo a la organización comunitaria para garantizar el ingreso de agua desde el río Paz hasta el estero de Garita Palmera.

## II. Metodología



---

Para el levantamiento de la línea de base retomara la propuesta metodológica que plantea Rascón Ramos (2006) en la que identifica tres componentes básicos: descripción de la problemática, identificación de indicadores y la construcción de protocolos para la evaluación de los mismos.

La descripción de las problemáticas requiere de disponer de la información necesaria que fundamente el diagnóstico. Los aspectos mínimos a estudiar comprenden la descripción del área de estudio en aspectos como red hídrica, clima, precipitación, temperatura, suelos y vegetación; así como aspectos de tipo socio ambiental, demografía, presencia institucional, organizaciones locales actuales, medios de vida, entre otros.

Para el caso de este estudio, la fuente de información a utilizar son los resultados obtenidos en el diagnóstico Biofísico y Socioeconómico de las condiciones del manglar de Garita Palmera y su comunidades Aledañas.

Con los problemas priorizados vamos a identificar los indicadores de tipo cualitativo o cuantitativo que mejor describan los avances o retrocesos en los procesos a desarrollar, para los cuales se establecerán los protocolos para su respectiva evaluación, que comprende al menos una caracterización del indicador, formato para el levantamiento de información.

### **III. Objetivos y Actividades de la Línea Base**

#### **3.1 Objetivos Específicos**

OE1. Identificar y caracterizar los principales problemas que limitan el desarrollo del manglar de Garita Palmera y sus causas estructurales.

OE2. Identificar y proponer un cuadro de indicadores biofísicos y socio ambientales para el monitoreo comunitario de los avances o retrocesos en la gestión sostenible del manglar de Garita Palmera.

OE3. Construir participativamente los protocolos de medición de indicadores biofísicos y socio ambientales para la gestión sostenible del manglar de Garita Palmera.

#### **3.2 Actividades Propuestas**

OE1A1. Descripción de la zona de intervención

OE1A2. Identificación y caracterización de problemas biofísicos del Manglar de Garita Palmera

OE1A3. Identificación y caracterización de problemas socio ambientales del Manglar de Garita Palmera.

OE2A1. Priorización de indicadores a problemas con causas biofísicas

OE2A2. Priorización de indicadores a problemas con causas socio ambientales

OE3A1. Construcción de protocolos de medición de indicadores a problemas con causas



biofísicas.

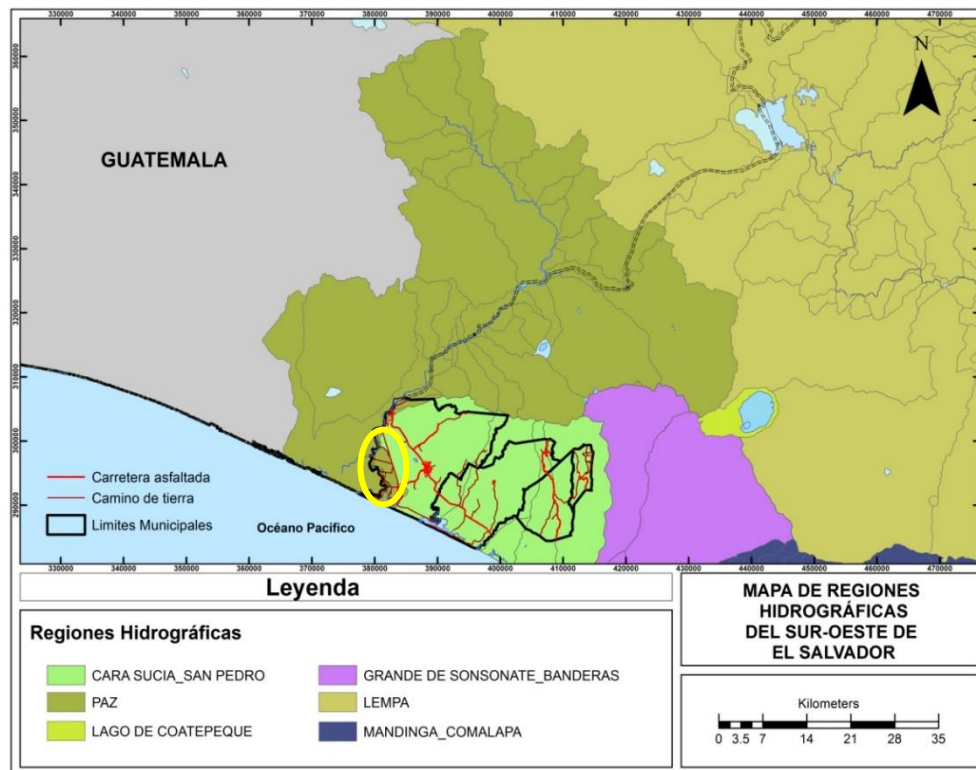
OE3A2. Construcción de protocolos de medición de indicadores a problemas con causas socio ambientales.

#### IV. Manglar de Garita Palmera un ecosistema agobiado por la falta de agua, la necesidad de la población y la producción intensiva de caña de azúcar

##### 4.1 Descripción de la zona de intervención

###### 4.1.1 Localización

El manglar de Garita Palmera está ubicado en la sub cuenca El Aguacate o Brazo del Río Paz (2,839.66 has), que drena al manglar de Garita Palmera, municipio de San Francisco Menéndez, departamento de Ahuachapán, como se indica en el mapa siguiente, en el que se ilustra con circulo amarillo.



Mapa 1. Localización de Manglar de Garita Palmera.

###### 4.1.2 Red hidrológica

El manglar de Garita Palmera forma parte del delta de inundación del río Paz, un territorio que por sus características naturales debería estar constituido por terrenos pantanosos y múltiples ramificaciones hidrológicas, pero, que por causas antropogénicas, ha sido aislado de las aguas de este importante cuerpo de agua, por lo que la red hidrológica ha sufrido transformaciones importantes durante los últimos 40 años.

---

El zanjón El Aguacate, que se origina en el sitio con coordenadas N13.8089° y O 90.1055°, cerca de Rancho San Marcos, y termina en el estero de Garita Palmera. Es el único punto de comunicación hidrológica desde el río con su antiguo delta de inundación y por ende la única fuente de irrigación del manglar de Garita Palmera. Lastimosamente ha sido convertido por empresarios cañeros en una acequia para el uso exclusivo de riego de caña de azúcar.

#### 4.1.3 Clima

El manglar de Garita Palmera, se encuentra ubicado en la parte exterior del cinturón climático de los trópicos, durante el transcurso del año los cambios en la temperatura son pequeños en contraste a las lluvias que muestran grandes oscilaciones en el transcurso del año. Se presentan dos estaciones (seca-lluviosa) y dos transiciones (seca-lluviosa y lluviosa-seca). Al final de la estación seca ocurren las máximas temperaturas en los meses de marzo y abril. El país presenta un buen desarrollo del sistema de brisas de mar en las planicies costeras, moviéndose hacia los valles y planicies internas después del mediodía. También son típicos los máximos en la actividad lluviosa unas semanas después del paso del sol por el cenit (Al mediodía el sol brilla perpendicularmente, no proyecta sombra).

#### 4.1.4 Temperatura

En función de la altura sobre el nivel del mar, 0 y 800 msnm, en la zona de estudio la temperatura promedio a lo largo de un año varía entre los 22°C y los 27°C (UNES, 2012).

### 4.2 Identificación y caracterización de problemas biofísicos del Manglar de Garita Palmera

#### 4.2.1 Interrupción del flujo hidrológico entre el río Paz y el manglar de Garita Palmera

El zanjón El Aguacate, que se origina en el sitio con coordenadas N13.8089° y O 90.1055°, cerca de Rancho San Marcos, y que ingresa al estero de Garita Palmera, ha sido el único punto de comunicación hidrológica que conecta al río Paz con su antiguo delta de inundación en el lado salvadoreño, luego que en el año de 1974 el paso del Huracán Fifi desviara su curso completamente hacia territorio guatemalteco. Posterior a esa fecha y pese a la condición de zanjón natural, El Aguacate ha sido convertido por empresarios cañeros en una acequia para el uso exclusivo de riego de caña de azúcar. Este fenómeno tiene los impactos severos en el desarrollo y productividad del manglar, los cuales describimos a continuación.

La falta de agua dulce en el estero durante el verano provoca una elevación del gradiente de salinidad en el estero y la red hidrológica del interior del ecosistema; reducción de la fangosidad del suelo a la orilla del estero y los canales secundarios provocando la formación de bordos y el endurecimiento del suelo, lo que deteriora las condiciones para el desarrollo del mangle rojo y mangle blanco; por último, cada año provoca el cierre de las bocanas de Garita Palmera y el Botoncillo durante el periodo de mareas marciales, permaneciendo cerradas los meses de marzo, abril y mayo. Este comportamiento de los flujos hidrológicos genera enfermedades, plagas, y limita el correcto desarrollo y crecimiento del bosque.

#### 4.2.2 Enfermedades y plagas en Istatén (*Avicennia germinans*)

Existen dos zonas con problemas de salud de los árboles del manglar: zona arriba del Cuje y Bola de Monte. Esta enfermedad que hace que el istatén quiebre sus ramas es debido a la elevación de la salinidad (35.3ppm y 35.4ppm, respectivamente, en el momento del muestreo) lo cual genera una pérdida de agua al interior de la madera convirtiéndola frágil ante los vientos y por consiguiente la pérdida mecánica. Otra enfermedad del istatén es la observada en Bola de Monte, la cual es producida por el ataque de un insecto (no identificado) cuando el fuste del árbol inicia sus procesos de pérdida de la vitalidad, disminuyendo la cantidad de taninos en su corteza y volviéndolo vulnerable ante el ataque y se observa en el tallo un polvo blanquecino (aserrín), que es el producto de la introducción del insecto.

Una vez seco el árbol la comunidad los ha extraído para su utilización y aprovechamiento para leña, vigas o postes.



Figura 1. Enfermedades y plagas en Istatén (*Avicennia germinans*).

#### Propuesta de manejo:

1. Rehabilitar la dinámica hidrológica, reactivando los afluentes naturales, lo que implica el mantenimiento de su cauce: limpieza y reforestación para evitar la pérdida de suelo.
2. Una vez reactivada el cauce original del brazo del río Paz, reglamentar la extracción del agua del zanjón El Aguacate para usos agrícolas.
3. El desazolve de las bocanetas de Garita Palmera y Bola de Monte realizarlo con un análisis técnico para colocar la arena en lugares que no generen mayores problemas a la comunidad ni al manglar.



### 4.3 Identificación y caracterización de problemas socio ambientales del Manglar de Garita Palmera

#### 4.3.1 Deforestación

Este proceso principalmente antropogénico se debe a que el bosque de manglar es el único recurso con que cuentan las comunidades para la obtención de madera para sus casas o negocios, leña para consumo, venta de carbón (antiguamente) y en la pesca.

La mayor evidencia de este proceso se observa en la zona del Botoncillo-Bola de Monte, donde por efectos del “mar de fondo”, parte del manglar fue inundado por más de dos meses con agua del mar, produciendo un aumento en la salinidad y por consiguiente la muerte sistemática de los árboles de istatén que permanecieron bajo esta influencia. Los árboles se han ido secando y los pobladores los han aprovechado como bases para casa y leña principalmente.

El manglar de Garita Palmera posee un ecosistema que ha sido reducido a 200 hectáreas, de las cuales la mitad han sido taladas casi totalmente, mientras que en la otra mitad, el promedio de tala encontrado, es de 1200 árboles por hectárea (UICN, 2012).



Figura 2. Actos de deforestación del manglar en la zona.

#### 4.3.2 Pesca de especies de valor comercial bajo talla

Este aspecto fue más evidente en la pesca artesanal que hacen los pobladores en la cual atrapan todo tamaño de peces para consumo o venta, lo cual deja al descubierto que no existe un control y conciencia por parte de los pescadores, ya que al estuario de Garita Palmera llegan alrededor de 30 a 50 pescadores que no son de la comunidad.

Se observó que pescan “chimberas” de 5 a 22 cm de largo y “jurel” de 4.5 a 7.3 cm de largo, lo cual genera una sobre explotación del recurso, extrayendo peces juveniles que aún no han generado descendencia, este aspecto es crítico ya que una pareja de pescadores pueden pescar entre 15 a 18 lbs., al día y si diariamente se



Figura 3. Pesca de especies de valor comercial bajo talla.

introducen al estuario entre 25 a 50 pescadores, significa que se extraen aproximadamente 375 a 900 lbs., de peces de todo especie y tamaño, sin restricción alguna. En muchos casos se extraen curiles, punches, cangrejos azules y almejas en cantidades abundantes las cuales se terminan desechando ya que no las compran por su tamaño pequeño, esto a pesar de que existen rótulos indicando las tallas mínimas de cangrejo azul y punche, y espesor de malla para pescar.

#### 4.3.3 Basura (plástico), desperdicios de la pesca, disposición de aguas servidas

La disposición final de los desechos sólidos es un punto focal. En el borde del manglar, la acumulación de basura es evidente y más aún frente al proyecto de vivero de curil, en donde la basura domiciliar es acumulada y las aves de corral (gallinas y gallos) dispersan y tiran la basura aún más, contaminando el agua, lo que genera también una contaminación visual. Dentro del manglar también se encontró basura principalmente botellas plásticas, sobres de golosinas y similares.

De acuerdo a los pobladores uno de los problemas es que no hay un servicio eficiente de recolección de la basura, el camión de la alcaldía llega cada ocho días y principalmente es la basura de las casas en la orilla de la calle las que son recolectadas.

Otro aspecto contaminante es la disposición final de los desechos obtenidos de la limpieza de la pesca en mar abierto, los pescadores depositan las vísceras, y esqueletos de peces en los canales de agua obstruyendo el paso normal del agua y además contaminando con la putrefacción de estos restos limitando el desarrollo normal y natural de los procesos biológicos.

Las aguas provenientes del uso doméstico y de los negocios locales, así como de granjas familiares de gallinas y cerdos que se convierten en fuente de contaminación, ya que se dispone sin tratamiento alguno sobre la superficie del suelo arenoso y fuertemente permeable lo cual hace que este tipo de aguas servidas se percolen hacia los mantos acuíferos superficiales contaminándolos de esta manera.



Figura 4. Basura (plástico), desperdicios de la pesca, disposición de aguas servidas.

#### 4.3.4 Avance de la frontera agrícola

El manglar no cuenta con una barrera viva (ecotono) que permita regular los cambios externos que son emanados desde las zonas de cultivo de caña, plátano y granos básicos, la franja es mínima o inexistente en muchos sitios como por ejemplo en la zona de la Hacienda, camino al Cuje, la Cancha y zona de El Tamarindo. Esta franja mínima de ecotono permite que la incidencia de los agroquímicos utilizados en estos cultivos incidan negativamente en el desarrollo de flora y fauna existente en el manglar tornándolo vulnerable ante los cambios climáticos.

#### 4.3.5 Pastoreo de ganado y otros animales

La zona más afectada por esta práctica está en las cercanías de la Hacienda, donde el istatén no crece más de 1m., debido a que el ganado se lo come y lo pisotea por lo tanto no permite su crecimiento. En Bola de Monte observamos a cerdos en medio del manglar alterando las condiciones normales del suelo y compactándolo.

### V. Propuesta de Indicadores para la gestión sostenible del manglar de Garita Palmera

#### 5.1 Los Indicadores y su importancia

Una definición muy útil de indicador es la que lo establece como “una expresión sintética y específica, que señala una condición, característica o valor determinado en el tiempo (¿Cuándo?), en la cantidad (¿Cuánto?) Y en la calidad (¿De qué tipo?). De tal manera que los indicadores pueden ser cualitativos y cuantitativos, dependiendo de la naturaleza de lo que se requiere evaluar. Pueden ser biofísicos, socioeconómicos, ambientales y deben permitir el reconocimiento del éxito, fracaso o avance de la intervención”. Su importancia al permitir describir, medir y evaluar los cambios, efectos e impactos de las actividades realizadas por las intervenciones de un plan, programa, proyecto o actividad.

Un buen indicador debe cumplir con las características siguientes: ser preciso, relevante, sensible a cambios durante la ejecución, de costo razonable y sencillo de calcular. Deben ser además exactos, interesantes, llamar la atención de las personas y hacer que piensen, discutan y pasen a la acción (Rascón Ramos, 2006).

## 5.2 Priorización de indicadores a problemas con causas biofísicas y socio ambientales

Cuadro 1. Identificación de Indicadores para el monitoreo en la evolución del manglar.

Nombre del Indicador	Forma de Medición	Instrumento de Medición	Espacio de medición	Frecuencia de la medición	Responsable de medición registro y resguardo de información
1. Gradiente de Salinidad en las aguas del estero se mantiene en los rangos que facilitan el correcto desarrollo de acuerdo a las diferentes especies.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- % de salinidad del agua</li> <li>- Nivel de la conductividad eléctrica del agua</li> </ul> <p>Mediante el uso de un conductivímetro.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Registro de los parámetros encontrados en cada una de las jornadas de monitoreo en instrumento indicado en el anexo 1.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Medidor de bolsillo de PH, Conductividad Eléctrica, TDS, y Temperatura.</li> <li>-Medidor de bolsillo de salinidad o salinómetro</li> </ul>	<p>Establecimiento de puntos permanentes de monitoreo del nivel de salinidad y conductividad eléctrica del agua.</p> <p><b>Ver Cuadro No. 2</b></p> <p>Definición de Sitios para el Monitoreo de Salinidad y Conductividad.</p>	<p>Se propone monitorear una vez al mes, durante los meses de noviembre, enero, marzo y mayo.</p>	<p>Los comités de vigilancia agrupados en la Asociación Istatén, deben ser capacitados para el registro de este indicador, dichos registros deben ser entregados periódicamente al MARN y / o sus delegados.</p>
2. Monitoreo de Temperatura.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medición de la temperatura superficial del agua por medio del uso de un termómetro de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Medidor de bolsillo de PH, Conductividad Eléctrica, TDS, y Temperatura.</li> </ul>	<p>Establecimiento de puntos permanentes de monitoreo de temperatura.</p>	<p>Una vez al mes.</p>	<p>Asociación Istatén, MARN y / o sus delegados.</p>



	intemperie.		<b>Ver Cuadro No. 2</b>  Definición de Sitios para el Monitoreo de Salinidad y Conductividad.		
3. Composición de la vegetación del manglar:  - Cantidad de árboles con circunferencia mayor o igual a 32 centímetros a una altura de 1.30 m.  - Cantidad de arbustos de 5.0 a 32 cm a 1.30 m de alto.	- número de árboles y medición de la circunferencia a 1.30 m de alto. En caso de Rizophora spp. La medición se realizará 30 cm arriba de la última raíz.  - Conteo del número de arbustos y medición del diámetro a 1.30 m de alto. En caso de Rizophora spp. La medición se realizará 30 cm arriba de la última raíz.  - Conteo del número	Conteo directo y medición mediante la utilización de una cinta métrica	Estaciones de monitoreo permanente.	Semestral, una en época seca y una en la lluviosa.	Asociación Istatén, MARN y / o sus delegados.

- Cantidad de plántulas con un grosor menor a 5.0 cm a una altura de 1.30 m de alto.	de plántulas menor a 3.2 cm a 1.30m				
4. Turbidez o Transparencia del agua.	- Medición de la turbidez o transparencia del agua	Observación directa mediante la utilización de un platillo elaborado <b>simulación de un disco de sechi.</b> artesanalmente.	Establecimiento de puntos permanentes de monitoreo de temperatura.	Una vez cada mes.	Asociación Istatén, MARN y / o sus delegados.
5. Variación de población de pericos y loros catalogados como Amenazados según MARN	Control de la cantidad de nidos habitados por pericos y loros	Observación directa	Dentro del manglar y en los primeros metros del borde de este.	Una vez cada mes	Asociación Istatén, MARN y / o sus delegados
6. Variación de las poblaciones de especies de Iguanas y garrobos	Control de cantidad de nidos y hembras preñadas de las especies de garrobo e Iguanas	Conteo directo de nidos de iguanas y garrobos  Conteo directo de hembras preñadas	Dentro del manglar y en los primeros metros del borde de este	Hembras preñadas una vez al mes durante los meses de noviembre, diciembre y enero  El conteo de nidos	Asociación Istatén, MARN y / o sus delegados

				de garrobos e iguanas una vez al mes durante los meses de febrero, marzo, abril y mayo.	
7. Áreas de manglar apropiadas ilegalmente son incorporadas al Sistema de Áreas Protegidas y están en proceso de restauración.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documento de delimitación</li> <li>- Documento jurídico que adjudica tierras al MARN</li> <li>- Documentos legales del área protegida</li> </ul> <p>Número de Procesos jurídicos</p>	-Programa SIG	Identificación del área en el mapa del territorio	Una vez al año se miden los avances	Identificación del área en el mapa del territorio

Cuadro 2. Identificación de Indicadores para el monitoreo de aspectos socio económicos de las comunidades aledañas al manglar.

Indicador	Medio de Verificación	Valor inicial	Valor esperado	Hipótesis	Responsable de implementación
8. Comunidades aledañas al manglar cuentan con capacidades para la implementación del Plan Local de Extracción Sostenible, incluyendo el monitoreo de los parámetros biofísicos y físico químicos del manglar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Memorias, listados de asistencia y fotografías de plan de formación para la aplicación del PLES</li> <li>- Hojas de monitoreo periódicas de los parámetros de salinidad, temperatura y turbidez del agua, correctamente llenas</li> <li>-Bitácoras de rutas de vigilancia</li> <li>- Informes</li> </ul>	Actualmente los miembros de la Asociación Istatén (105 personas de tres comunidades) realizan actividades de vigilancia para prevenir la tala del bosque	Al final del segundo año, al menos 30 personas de la Asociación Istatén, 10 por comunidad y la mitad mujeres, registran correctamente e informan al MARN sobre la evolución de los indicadores del manglar	Sensibilidad en las comunidades facilita la aplicación del PLES y el monitoreo de los indicadores por parte de la Asociación Istatén	FIAES <sup>1</sup> , MARN (Áreas Naturales protegidas), CENDEPESCA

1 Actualmente FIAES cuenta con un Plan Estratégico Institucional para los años 2015-2020, en el que se presenta una nueva estrategia de trabajo de intervención por territorios como respuesta al Plan de Restauración y Reforestación de Ecosistemas y Paisajes del MARN; así como, las prioridades de restauración identificadas en el Plan Estratégico de la Iniciativa de Restauración de Paisajes para el Área de Conservación El Imposible-Barra de Santiago El Salvador, elaborado por GIZ durante el 2015 y lo que va de 2016 y adoptado por FIAES.

	mensuales de denuncias recibidas				
9. Se ha consolidado un mecanismo de gobernanza en la microcuenca El Aguacate en el que se aborda el problema de la distribución del agua con actores clave.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documento de constitución del comité de microcuenca</li> <li>- Memorias de proceso de fortalecimiento de capacidades del organismo de cuenca</li> <li>- Plan de trabajo del Comité</li> <li>- Mapa de actores del territorio</li> <li>- Memoria de reuniones periódicas generales del organismo de microcuenca</li> <li>- Acuerdos del organismo de cuenca en el que se aplican prioridades y responsabilidades</li> </ul>	Actualmente existe un comité comunitario de microcuenca, en el que participan dos referentes por cada una de las dieciocho comunidades del territorio, pero tienen poca capacidad de reconocimiento y poca capacidad de negociación	Se consolida un espacio de negociación del agua, el suelo y el bosque en la microcuenca, en el que participan empresarios agrícolas, instituciones del gobierno (MAG, MARN) y municipalidad, y miembros del comité comunitario de microcuenca	Fortaleza de instituciones favorece la toma de acuerdos para una buena gestión del agua	FIAES, Referente de Dirección General de Atención Ciudadana e Institucional del MARN

	en el uso del agua				
10. Comunidades aledañas al manglar utilizan los residuos orgánicos de su localidad para preparar abonos y otros insumos que utilizan en sus parcelas o huertos	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Plan de formación de procesos agroecológicos y manejo de residuos sólidos</li> <li>- Cantidad de composteras familiares funcionando</li> <li>-Registro periódico de producción de abonos e insumos</li> <li>- Registro de producción del huerto o la parcela</li> <li>- Video con historias de vida del impacto de las medidas</li> </ul>	Actualmente solo 12 familias hacen producción agroecológica en las comunidades aledañas al manglar, por lo que los residuos orgánicos de las mismas no tienen ninguna utilidad y son quemados o enviados al relleno sanitario con la basura inorgánica.	Después de la intervención 75 familias producirán insumos agrícolas a partir de los residuos de la comunidad y de productos naturales	Beneficios obtenidos motivan a más familias a participar en la iniciativa de producción agroecológica	Asociación Istatén, FIAES
11. Comunidades de la microcuenca el Aguacate se articulan en un comité de eco turismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acta de constitución del Comité de Turismo Comunitario</li> <li>- Nómina de</li> </ul>	En la actualidad 35 familias de la comunidad Garita Palmera, 5 de El Tamarindo y 4 de Bola de Monte realizan	Funciona un comité ecoturístico el cual ha generado al menos las siguientes rutas en el territorio:	La participación activa de comunidades y el Apoyo institucional a las iniciativas ecoturísticas favorece la	Comité de Microcuenca, Asociación Istatén, MARN, FIAES.

	<p>miembros</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan de trabajo del comité</li> <li>- Estrategia eco turismo</li> <li>- Implementación de oferta ecoturística</li> <li>-Acuerdos de cooperación con el Ministerio de Turismo</li> </ul>	<p>actividades turísticas con poco valor agregado. No existen rutas turísticas, no se promueve el territorio como destino y existe poca infraestructura comunitaria para la atención al turista.</p>	<p>mar – estero, una ciclo ruta río Paz – El Tamarindo y una ruta agro ecológica en las que participan al menos 100 familias que ofrecen servicios eco turísticos diversos.</p>	<p>implementación de los planes</p>	
--	--	--	---	-------------------------------------	--



### 5.3 Construcción de protocolos de medición de indicadores

El objeto de construir los protocolos para medir los indicadores es hacer una descripción detallada, identificando su utilidad e importancia, asimismo, clarificando las funciones de los actores locales y el procedimiento a seguir para la implementación del monitoreo, de tal forma que pueda llevarse a cabo de acuerdo a los periodos establecidos para cada uno. Para cada indicador se detalla lo siguiente: caracterización, formato para levantar la información, instructivo para llenar el formato.

#### 5.3.1 Indicador 1: Gradiente de Salinidad en las aguas del estero se mantiene en los rangos que facilitan el correcto desarrollo de acuerdo a las diferentes especies

##### 5.3.1.1 Situación actual

Los resultados obtenidos en el muestreo de salinidad desarrollado en el Diagnóstico Biofísico del Manglar de Garita Palmera (MARN, 2016), mostró resultados interesantes, por un lado, valores altos, El Mirador con 35.6 ppm, La Bocana mostró un valor 34.2 ppm y el dato más bajo se observó en El Varal con 33.2 ppm; y como se observa, poca variación entre los diferentes sitios de muestreo a pesar de que la zona de El Varal esta manglar adentro, lo cual demuestra la constancia en las concentraciones de sal a la que está sometido el ecosistema.

Los resultados obtenidos sugieren sin duda la falta absoluta del flujo de agua dulce en el ecosistema, por lo que no se logra la mezcla o gradiente de salinidad necesario que el manglar tenga un correcto desarrollo.

##### 5.3.1.2 Definición

Este indicador mide el gradiente de salinidad del agua en diferentes puntos del estero y canales interiores del manglar (ver Cuadro No. 3)

Cuadro 3. Puntos Identificados para el monitoreo de parámetros físico – químicos de conductividad, salinidad, turbidez y temperatura.

Localidad	Transecto	Longitud	Latitud
Garita Palmera, El Mirador	T2	90° 4" 58.75'	13° 43" 39.27'
El Cuje	T5	90° 4" 14.84'	13° 44" 26.98'
El Tamarindo-El Varal	T7	90° 5" 23.39'	13° 44" 16.46'
El Varal	T8	90° 5" 40.94'	13° 44" 7.57'
Laguna de Don Chon	T9	90° 6" 1.9'	13° 44" 9.39'

### 5.3.1.3 Método de Medición de la Salinidad

La medición se realiza mediante la utilización de un salinómetro, el cual se sostiene en el agua hasta que el dato en la pantalla se mantiene estable, dicha medición se realiza una vez durante la marea alta y una vez con marea baja en cada uno de los puntos establecidos. Cada uno de los datos obtenidos se registra en el formato respectivo (Anexo 1).

### 5.3.1.4 Interpretación de los Resultados

Este indicador es sumamente importante, sencillo y económico en la obtención de la información, además de efectivo para demostrar que la cantidad de agua que ingresa es o no la necesaria para el correcto desarrollo y productividad del ecosistema de manglar, por lo que es un instrumento social para la negociación del uso del agua. El rango de este parámetro debe mantenerse entre los 12 y 22 ppm.

### 5.3.1.5 Frecuencia de medición

Se propone monitorear una vez al mes, durante los meses de noviembre, enero, marzo y mayo.

## 5.3.2 Indicador 2: Monitoreo de Temperatura

### 5.3.2.1 Situación Actual

La temperatura superficial promedio del agua obtenida en los diversos puntos monitoreados presentó máximos de 30.6 °C en Bola de Monte, seguidos por La Bocana y El Hediondo con 29.5 y 29.2 °C, los valores mínimo se registraron en La Cuchilla y El Cuje con 28.2 y 27.2 °C.

### 5.3.2.2 Definición

Este parámetro mide los niveles de calor acumulados en la superficie de las aguas estuarinas. Este parámetro es importante en los ambientes estuarinos ya que influyen en los procesos químicos y biológicos de estos ecosistemas (Alvarado y Aguilar, 2009). Para su monitoreo constante se ha definido los puntos señalados en el cuadro 3.

### 5.3.2.3 Método de Medición de la temperatura

Para la medición del parámetro proponemos la utilización de un medidor multiparámetros (PH, conductividad, salinidad y temperatura), el cual se sostiene durante un par de minutos en la superficie del agua hasta que se estabilice los datos, en cada una de las estaciones establecidas, ya sea en los canales principales o en los canales internos del manglar. Estos datos se anotan en la bitácora establecida para esto (anexo 1).

### 5.3.2.4 Interpretación de los Resultados

El rango de temperatura del agua superficial debe rondar entre los 20 a 32 °C, el cual es el parámetro para aguas marinas y estuarinas en los trópicos (Cisneros y Barrientos 2008). Valores por encima del rango indican la existencia de problemas que pueden

generar impactos en la salud del ecosistema.

### 5.3.2.5 Frecuencia de medición

Una vez al mes para registrar cambios.

### 5.3.3 Indicador 3: Composición de la vegetación del manglar:

- Cantidad de árboles con circunferencia mayor o igual a 32 centímetros a una altura de 1.30 m. - Cantidad de arbustos de 5.0 a 32 cm a 1.30 m de alto. - Cantidad de plántulas con un grosor menor a 5.0 cm a una altura de 1.30 m de alto de la vegetación del manglar

#### 5.3.3.1 Situación Actual

El cuadro 4 representa el resumen y ubicación de las Estaciones de Monitoreo (propuesta) y las condiciones actuales en que se encuentra el bosque en cada una de ellas.

Cuadro 4. Estructura de la comunidad de manglar en los diez transeptos dentro del manglar Garita Palmera, Tamarindo, Botoncillo y Bola de Monte.

Localidad	Transecto	Longitud	Latitud	Densidad (árbol/Ha)	Área Basal (cm)	Altura (m)
Garita Palmera	T2	-90°04'58.75'	13° 43' 39.27'	142.8	77.93	9.25
Abajo del caballo	T3	-90° 5' 0.79'	13° 43' 50.52'	278.41	97.26	9.81
La Hacienda	T4	-90° 4' 53.13'	13° 44' 11.3'	74.42	132.99	7.81
El Cuje	T5	-90° 4' 14.84'	13° 44' 26.98'	292.45	46.75	7.18
Cancha del Tamarindo	T6	-90° 5' 21.15'	13° 44' 3.76'	233.3	74.1	6.03
El Tamarindo -El Varal	T7	-90° 5' 23.39'	13° 44' 16.46'	240.37	158.6	7.3
El Varal	T8	-90° 5' 40.94'	13° 44' 7.57'	234.74	175.02	6.84
Laguna de Don Chon	T9	-90° 6' 1.9'	13° 44' 9.39'	147.21	214.96	5.97
El Tamarindo	T10	-90° 6' 27.11'	13° 44' 14.28'	127.01	96.32	7.86
El Botoncillo-Bola de Monte	T11	-90° 7' 7.99'	13° 44' 28.6'	313.95	45.97	6.59
			Promedio	208.47	111.99	7.46

Fuente: Elaboración propia.

### 5.3.3.2 Definición

Este indicador permite monitorear la evolución en las diversas poblaciones de especies que forman parte del ecosistema de manglar

### 5.3.3.3 Método de Medición de vegetación.

En las 10 parcelas permanentes de monitoreo (Cuadro No. 4), las cuales tendrán cien metros cuadrados (10 x 10), delimitadas con estacas o marcas en árboles; en cada una se medirán con una cinta métrica todos los árboles existentes, y se clasificarán de acuerdo a los siguientes criterios: grupo uno, los que tengan circunferencia a la altura del pecho (CAP) mayor a 32 cm.; grupo dos, todos los arbustos que se encuentren entre 5-31 cm. de CAP; y grupo tres, todas las plántulas que se encuentren menores a 5 cm de CAP. En caso de árboles y arbusto y en individuos del género *Rizophora* spp., se tomará el CAP 30 cm., arriba de la última raíz (tallo verdadero). Se llevará un control del nombre de la planta, circunferencia a la altura de pecho y altura. En caso de plántulas se llevará el control de cantidad por cada especie, cantidad de vivas y muertas.

### 5.3.3.4 Interpretación de los Resultados

El comportamiento esperado de este indicador es observar aumentos más o menos iguales en los tres grupos etarios de población de árboles. Cualquier desproporción es una señal de alerta de la existencia de problemas en las condiciones naturales de reproducción.

### 5.3.3.5 Frecuencia de medición

Semestral, una en época seca y una en la lluviosa.

## 5.3.4 Indicador 4: Turbidez o Transparencia del agua

### 5.3.4.1 Situación Actual

La transparencia o turbidez del agua expresada en Unidad Nefelométrica de Turbidez, nos muestra datos importantes registrando para la zona del El Hediondo y La Bocana 5.0 NTU, lo que indica una menor turbidez o material disuelto particulado, por el contrario la zona de El Cuje donde muestra valores altos con 31.4 NTU, seguidos por El Varal con 16.4 NTU, Estos valores son similares a lo registrado en los ríos de la cuenca hidrográfica de Cara Sucia y el Río Paz (MARN, 2010), lo que sugiere posiblemente está influenciado por la descarga de sedimentos proveniente de la parte alta de la cuenca que azolvan los canales internos del manglar.

#### 5.3.4.2 Definición

Este indicador es importante, sencillo y económico para la obtención de la información sobre la turbidez del agua. Los pobladores pueden ser capacitados en la implementación de la metodología y ser ellos responsables en la toma de datos.

#### 5.3.4.3 Método de Medición

En cada punto establecido se introduce una rueda pintada de blanco y negro atado por una cuerda en el centro. El observador detiene la rueda hasta el momento en que esta ya no es visible y se mide la profundidad alcanzada, la cual es anotada en el formulario para su registro.

#### 5.3.4.4 Interpretación de los Resultados

Si la turbidez del agua es alta, habrá muchas partículas suspendidas en ella. Estas partículas sólidas bloquearán la luz solar y evitarán que las plantas acuáticas obtengan la luz solar que necesitan para la fotosíntesis. Las plantas producirán menos oxígeno y con ello bajarán los niveles de Oxígeno Disuelto (OD). Las plantas morirán más fácilmente y serán descompuestas por las bacterias en el agua, lo que reducirá los niveles de OD aún más. Las partículas suspendidas en el agua también absorberán calor adicional de la luz solar lo cual ocasionará que el agua sea más caliente. El agua caliente no es capaz de guardar tanto oxígeno como el agua fría, así que los niveles de OD bajarán, especialmente cerca de la superficie.

Las partículas suspendidas también son destructivas para muchos organismos acuáticos tales como los macro invertebrados que se encuentran en el agua. Pueden obstruir las branquias de los peces e interferir con su habilidad para encontrar alimento. También pueden enterrar las criaturas que viven en el fondo y los huevos.

#### 5.3.4.5 Frecuencia de medición

Una vez cada mes para registrar variaciones.

### 5.3.5 Indicador 5: Variación de la población de pericos y loros catalogados como Amenazados según MARN

#### 5.3.5.1 Situación Actual

Los resultados obtenidos en la presente investigación de Aves (avifauna) presente en la zona del Diagnóstico Biofísico del Manglar de Garita Palmera (MARN, 2016), mostró resultados de 116 especies de aves, una cantidad muy significativa de este grupo. Estos resultados presentaron a cuatro especies de aves catalogadas según MARN 2015, como especies en estado de Amenaza de extinción dentro de ella están tres especies de pericos: *Eupsittula canicularis* (Chocoyo), *Psittacara strenuus* (Pericón verde), *Brotogeris jugularis* (Catalnica) y se encontró una especie migratoria *Passerina ciris*. (Siete colores), con esta categoría de conservación.

#### 5.3.5.2 Definición

Este indicador muestra el aumento o disminución de en la población de loros y pericos, especies que están con categoría de amenaza y a demás son aves que muestran un hábito residente, por lo cual posiblemente realizan su ciclo biológico en los manglares de Garita Palmera, sugieren que se deban proteger sus poblaciones en todo el territorio.

#### 5.3.5.3 Método de Medición de la variación en la población de las especies de pericos y loros

Se capacitara a los pobladores en la identificación de los pericos y la búsqueda de nidos, luego se ubicaran 20 nidos artificiales en el manglar, los cuales se instalaran en dos diferentes tipos de áreas: la primera, en el T2 (Cuadro No.4) al interior del bosque de manglar que reúnan las condiciones y sea el más conservado del manglar, y la segunda, en el área T9 (Cuadro No. 4) en los primeros metros del borde del manglar buscando condiciones de mayor luz. La instalación de los nidos artificiales se realizara entre los 4 a 8 metros de altura en árboles de Istatén u otros árboles que cumplan con la altura y el grosor necesario. Se tomó en cuenta una distribución de los nidos de agregada a dispersa.

#### 5.3.5.4 Interpretación de los Resultados

Este indicador es importante, sencillo y económico para la obtención de la información sobre el comportamiento de las poblaciones de pericos y loros, Los pobladores pueden ser responsables de la toma de datos y la construcción e instalación de nidos artificiales que se pueden construir y colocar.

#### 5.3.5.5 Frecuencia de medición

Una vez cada mes para registrar variaciones.

### 5.3.6. Indicador 6: Variación en las poblaciones de Iguanas y garrobos

#### 5.3.6.1 Situación Actual

Los resultados obtenidos en la presente investigación de Herpetofauna presente en la zona de del Diagnóstico Biofísico del Manglar de Garita Palmera (MARN, 2016), mostró resultados de 13 especies de reptiles y anfibios, una cantidad muy significativa de este grupo ya que fue realizado en la época seca. Estos resultados presentaron a tres especies reptiles catalogados como especies Amenazadas por el MARN 2015, las cuales fueron: *Lepidochelis olivácea* (tortuga golfina), *Ctenosauria similis* (garrobo) e Iguana iguana (iguana).

Estas tres especies que están con categoría de amenaza y además tienen una gran presión antropogenica ya que son buscadas para alimento o para lucrarse de ellas. Estos reptiles son residentes que posiblemente cumplen su ciclo biológico en los manglares de Garita Palmera por eso se sugiere que debe incluirse en las acciones del PLES y monitorear las variaciones en su población.

### 5.3.6.2 Definición

Este indicador describirá la variación de las poblaciones de garrobos e iguanas dentro del ecosistema de manglar.

### 5.3.6.3 Método de Medición de la variación en la población de las especies de iguanas y garrobos.

El método de medición a utilizar es la observación directa. Para ellos se capacitará a los miembros de los comités de vigilancia para diferenciar iguanas y garrobos, la búsqueda de nidos, nidadas, rascaderas, así como hembras preñadas al interior de los manglares o en los primeros metros del borde de estos.

De igual forma se propone incorporar esta especie en la reglamentación establecida en el PLES, de modo que los comités de vigilancia tengan facultades de sancionar a los infractores que no cumplan con las acciones de protección de estos reptiles.

### 5.3.6.4 Interpretación de los Resultados

Este indicador es importante, sencillo y económico para la obtención de la información, los pobladores pueden ser los responsables de la toma de datos y el monitoreo debe ser supervisado por expertos y siempre acompañados con la comunidad.

### 5.3.6.5 Frecuencia de medición

Una vez al mes hembras preñadas durante los meses de noviembre, diciembre y enero  
Una vez al mes el conteo de nidos de garrobos e iguanas durante los meses de febrero, marzo, abril y mayo.

## 5.3.7 Indicador 7 Áreas de manglar apropiadas ilegalmente son incorporadas al Sistema de Áreas Protegidas y están en proceso de restauración

### 5.3.7.1 Situación Actual

Actualmente el manglar de Garita Palmera no está delimitado, ni legalizado, por lo que es una situación idónea para que sus zonas ecotonales hayan sido apropiadas por propietarios privados para diferentes usos, entre ellos el cultivo de caña de azúcar, pastoreo de ganado y cultivos.

### 5.3.7.2 Definición

Este indicador mide los avances o retrocesos de las actividades de delimitación, amojonamiento y legalización del manglar, así como del proceso de recuperación de las áreas apropiadas ilegalmente.

### 5.3.7.3 Método de Medición

Se deberán realizar las actividades de delimitación, amojonamiento y legalización del manglar. Una vez delimitada el área protegida serán identificados las zonas que están usurpadas por propietarios particulares, por lo que será necesario emprender procesos



sociales y legales para recuperar esas tierras e iniciar procesos de restauración de los antiguos ecosistemas.

Para medir este indicador será necesario identificar en el mapa los polígonos con los terrenos ocupados ilegalmente, elaborar un listado de propietarios privados que se encuentran usurpando los terrenos del manglar, diseñar e implementar las estrategias legales y de presión social para recuperar los terrenos.

#### 5.3.7.4 Delimitación, amojonamiento y legalización del manglar

En la medida que se vaya avanzando en la implementación de las medidas de delimitación, amojonamiento, legalización y recuperación de las áreas de manglar apropiadas por privados, ira aumentando el porcentaje de área del ecosistema en el que se realizan acciones de restauración.

#### 5.3.7.5 Frecuencia de medición

Una vez al año para medir los avances.

### 5.3.8 Indicador 8. Comunidades aledañas al manglar cuentan con capacidades para la implementación del Plan Local de Extracción Sostenible, incluyendo el monitoreo de los parámetros biofísicos y físico químicos del manglar

#### 5.3.8.1 Situación Actual

Los comités de vigilancia de Garita Palmera, El Tamarindo y Bola de Monte creados en el año 2012 por la Unidad Ecológica Salvadoreña, UNES, con un promedio de 35 personas por comunidad, han venido realizando desde su creación acciones de restauración ecológica del manglar de Garita Palmera, principalmente actividades de desazolve de canales interiores, reforestación y con más permanencia implementación voluntaria de rutas de vigilancia.

Pese a que en los planes de vigilancia se establecieron regulaciones a la captura de punches y cangrejo azul, las actividades de vigilancia voluntaria se han centrado en prevenir principalmente la deforestación y la contaminación del manglar.

Desde 2013 los comités de vigilancia ante las amenazas a la organización planteadas desde la municipalidad deciden conformar la Asociación para la Protección de la Zona Marino Costera de San Francisco Menéndez, conocida por Asociación Istatén, la cual desde entonces hasta la fecha continúa en proceso de legalización.

#### 5.3.8.2 Situación esperada con la intervención

Al final del segundo año, al menos 60 personas de la Asociación Istatén, 20 por comunidad, siendo la mitad mujeres, cuenten con las capacidades y el empoderamiento necesario para el monitoreo y la implementación del PLES en el manglar de Garita Palmera, incluyendo el registro correcto y el traslado de información a los referentes del MARN sobre la evolución de los indicadores del manglar.

#### 5.3.8.3 Metodología para monitoreo

Actividad 1 Implementación de plan de formación en aspectos legales vinculados a la aplicación de los contenidos PLES, así como en el seguimiento y monitoreo de indicadores sobre aspectos biofísicos y físico químicos del manglar, llenado de formatos institucionales (MARN).

Actividad 2 Actualización e implementación del plan de vigilancia local.

Actividad 3 Control de la zonas de rondas perimetrales de monitoreo de especies (flora y fauna) para aplicar la normativa de zonas de veda y zonas de extracción.

Actividad 4 Monitoreo de especies flora y fauna reguladas en el PLES

### 5.3.9 Indicador 9. Se ha consolidado un mecanismo de gobernanza en la microcuenca El Aguacate en el que se aborda el problema de la distribución del agua con actores clave

#### 5.3.9.1 Situación Actual

Desde 1974 el río Paz abandono su antiguo cauce, orientando su drenaje totalmente al territorio guatemalteco, lo que desde esa fecha ha venido limitando seriamente el ingreso de agua dulce al territorio de la subcuenca durante la época seca, lo que, combinado con procesos de deforestación acelerados y sin control han venido convirtiendo paulatinamente territorios pantanosos, en tierra firme, principalmente para el cultivo de caña de azúcar.

La ausencia de agua dulce durante el verano tiene implicaciones en el paisaje, la agricultura y al menos dos implicaciones directas en la vida del ecosistema de manglar; se altera el gradiente de salinidad del agua y el suelo del que depende la vida de este; además, causa del cierre periódico de la bocana de Garita Palmera durante los meses de marzo y abril, en periodo de mareas marciales.

Este hecho ha generado a lo largo del tiempo una problemática de inequidad en el uso del agua, debido a que los grandes propietarios de tierra, productores de caña de azúcar y ganaderías, habilitan durante el verano el Zanjón del Aguacate para llevar agua desde el río Paz hasta sus propiedades, para poder de esta forma regar los cultivos de caña y pasto para el ganado. Este riego se realiza sin ningún control ni criterio, sobre la cantidad de agua y la tecnología que utilizan, ni las necesidades de agua de pequeños productores y el requerimiento del ecosistema.

#### 5.3.9.2 Situación esperada con la intervención

Los actores del organismos de micro cuenta, comunidades del territorio, instituciones públicas con atribuciones (MAG y MARN), y empresarios agrícolas del sector, construirán de manera participativa el plan de manejo de la microcuenca, donde serán priorizados los usos del agua y se establecerán responsabilidades sobre las acciones y obras que pongan en riesgo la vida de ecosistemas críticos como el manglar, así como el abastecimiento y riego de las comunidades.

### 5.3.9.3 Metodología para monitoreo

Actividad 1. La constitución del comité de micro cuenca y la construcción colectiva del respectivo plan de trabajo.

Actividad 2. Reunión periódicas de mesa de dialogo entre estructuras organizativas comunitarias con engranaje social en el territorio, cañeros y ganaderos (usuarios del agua) de la microcuenca el aguacate, e instituciones competentes del Estado Salvadoreño Acuerdos del organismo de cuenca en el que se aplican prioridades y responsabilidades en el uso del agua.

Actividad 3. Monitoreo al cumplimiento de los permisos para el uso del agua para riego, tanto de fuentes superficiales como subterráneas.

### 5.3.10 Indicador 10. Comunidades aledañas al manglar utilizan los residuos orgánicos de su localidad para preparar abonos y otros insumos que utilizan en sus parcelas o huertos

#### 5.3.10.1 Situación Actual

Los agro tóxicos en uno de los mayores problemas de la población salvadoreña, con énfasis en las comunidades que habitan en el territorio marino costero , que en su mayoría están padeciendo los severos impactos a su salud por el deterioro del medio ambiente, debido al uso irracional de insumos químicos altamente tóxicos que envenenan suelos, agua, aire, fauna y flora. Estos Impactos que trascienden al resto de la población salvadoreña que consume agro alimentos tratados con dichos insumos agropecuarios. Por otra parte la basura se identifica como un problema prioritario que está afectando el ecosistema de manglar, por ello la propuesta es la promoción de agroecológica como herramienta para abordar ambas problemáticas.

Actualmente solo 12 familias hacen producción agroecológica en las comunidades aledañas al manglar, lo que tiene diversos impactos en la comunidad y en el ecosistema, por un lado, no se utilizan los residuos sólidos orgánicos de las comunidades, por los que son quemados o enviados al relleno sanitario con la basura inorgánica. Por otro lado, la utilización de agro tóxicos impacta en las condiciones del manglar.

#### 5.3.10.2 Situación esperada con la intervención

Con la intervención se espera que al menos 75 familias produzcan aplicando técnicas agroecológicas, produciendo sus propios insumos agrícolas (abonos, insecticidas y repelentes) utilizando los residuos generados en la comunidad.

#### 5.3.10.3 Metodología para monitoreo

Actividad 1. Se desarrollara un proceso de formación agroecológica teórica- practica en agroecología a 25 familias, con el objetivo de fortalecer capacidades para la transición de agricultura toxica a una agroecológica y generar capacidades de incidencia para la gestión de políticas públicas de prohibición de los mismos

Actividad 2. El proceso de formación se elaborará insumos para la nutrición del suelo y de las plantas (bocashi, microorganismos de montaña, lombricultura,

biofermento, repelentes, estimulantes etc.). Se busca que las 25 familias elaboren sus propios insumos y no dependan del paquete agro tóxicos externo que causa contaminación y deterioro a nivel socio ambiental.

Actividad 3. Cada familia con asesoría técnica, establecerá de forma familiar o articulada con otras familias una compostera, a base de residuos orgánicos de la familia y/o comunidad. Los insumos de la compostera o de la elaboración de abonos como el bocashi e insumos como fertilizantes serán utilizados en huertos comunitarios o familiares, a fin de caminar construir una cultura de producción y consumo sustentable y saludable.

Actividad 4. Se trabajara en coordinación con las familias los instrumentos de sistematización y tanto de insumos como de producción del huerto o parcela, a fin de medir periódicamente los avances de esta acción. Al final del proceso de trabajaran junto a las organizaciones locales y medios alternativos aliados al proyecto reportajes y videos cortos de historias de vida de los y las familias.

### 5.3.11 Indicador 11 Comunidades de la microcuenca el Aguacate se articulan en un comité de eco turismo

#### 5.3.11.1 Situación Actual

De acuerdo al estudio socioeconómico las comunidades aledañas al manglar no aprovechan adecuadamente los beneficios paisajísticos del ecosistema y del territorio. Limitándose los beneficios a unas pocas familias (30 familias en Garita Palmera, 5 El Tamarindo y 4 Bola de Monte) que tienen negocios de pupuserías, restaurantes y alojamiento para la atención exclusiva de este rubro. La atención durante los periodos festivos o fines de semana puede ampliarse hasta unas 75 familias en Garita Palmera, 15 en El Tamarindo y 15 Bola de Monte, los cuales construyen champas para poner negocios de comida y bebidas.

#### 5.3.11.2 Situación esperada con la intervención

Comunidades de la zona la microcuenca El Aguacate conforman un comité ecoturístico el cual se reúne periódicamente, cuenta con un plan de trabajo conjunto, con cuya implementación se ha generado al menos las siguientes rutas en el territorio: mar – estero, una ciclo ruta río Paz – El Tamarindo y una ruta agro ecológica, en las que participan al menos 100 familias que ofrecen servicios eco turísticos diversos.

#### 5.3.11.3 Actividades propuestas

Actividad 1. Proceso de conformación, capacitación y construcción del plan de trabajo del Comité, el cual debe culminar con el reconocimiento legal del Comité de Turismo Comunitario.

Actividad 2. Diseño e implementación de rutas ecoturísticas locales

Actividad 3. Gestión de recursos financieros para la generación de infraestructuras mínimas para la atención de ecoturismo, incluyendo la firma de

---

acuerdo de cooperación entre el Comité de Ecoturismo y la Comisión de la Micro y Pequeña Empresa (CONAMYPE), Ciudad Mujer y el Ministerio de Turismo (MITUR).

Actividad 4. Capacitación de guías locales y propietarios de negocios para la atención de las diferentes rutas ecoturísticas.

## VI. Conclusiones

El presente estudio, ha consistido en levantar información primaria y secundaria, aplicando la metodología presentada en el respectivo Plan de Trabajo, lo que ha permitido arribar a conclusiones y recomendaciones sustentadas en una información veraz y actualizada procedente del área de estudio. Se recomienda hacer uso de esta información y cualquier otra necesaria, pero consensuada con la población local, para desarrollar cualquier plan de acción con miras a proteger y recuperar el manglar y su fauna asociada y para beneficio de las comunidades.

El manglar conformado por las especies istatén (*Avicennia germinans*), mangle rojo (*Rhizophora mangle* y *R. racemosa*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y botoncillo (*Conocarpus erecta*) y su fauna asociada de valor comercial y alimenticio están siendo sobre explotados en toda el área, ésta presión causada por las actividades humanas, más los impactos naturales climáticos, el desaparecimiento de los bosques ecotonales, representan una amenaza para la permanencia del bosque salado y su fauna asociada, afectando su productividad. Se recomienda desarrollar un Plan Local de Extracción Sostenible (PLES), formulado conjuntamente con las comunidades locales.

El PLES debe contar con una zonificación de acuerdo a los usos potenciales y el estado que en que se encuentra el bosque y su fauna asociada, para el Manglar de Garita Palmera y Estero, esta zonificación debe ser aplicada incluyendo el extenso bosque salado de istatén y el de mangle rojo o *Rhizophora* spp., esteros, canales primarios y secundarios, la Isla El Caballo, la laguna El Conacaste, las áreas deforestadas, los playones, la bocana y la zona de transición o amortiguamiento.

## VII. Recomendaciones

Se recomienda evaluar conjuntamente con las comunidades locales, la viabilidad de ejecución del PLES, buscando el consenso de las comunidades y apoyados por las instituciones responsables de la protección del manglar. Para darle fuerza legal al PLES se recomienda decretar una veda temporal o permanente en todo el bosque salado, creándose los comités de vigilancias locales, en esta forma garantizarán el cumplimiento de lo establecido en la veda y en el PLES.

Al observar la abundancia de tamaños (menores o iguales a 4.2cm.) del punche y del cangrejo azul (3cm.), debido a su sobre explotación, al impacto negativo sobre el hábitat de estas especies que causan las inundaciones de aguas dulces en la época lluviosa, a la falta de sistemas de irrigación de las partes más alejadas del bosque salado por las mareas y a la presión de la población local sobre el bosque de manglar, es necesario realizar una campaña de concientización y educación de no extraer dichos individuos hasta alcanzar el tamaño recomendado por CENDEPESCA y MARN (mayor a 6.0cm.). Además se recomienda desarrollar un sistema de vigilancia con el apoyo de la PNC (Diva. Medio Ambiente) para controlar y regularizar la comercialización óptima y autorizada por la ley.

Es urgente el establecimiento de un espacio de negociación (mesa de diálogo) con los empresarios cañeros y las autoridades de agricultura (MAG) para que ingrese agua suficiente al manglar desde el Zanjón El Aguacate, de esta forma se ayudará al crecimiento de la productividad agropecuaria y pesquera, se tendrán aguas estuarinas con niveles de salinidad óptimas y evitaremos la mortandad del manglar, fauna asociada y se evitará la salinización de los suelos de las tierras aledañas. Para que exista flujo del agua dulce se debe limpiar el canal y reparar las compuertas localizadas en el caserío Rancho San Marcos.

## VIII. Bibliografía

- Agraz-Hernández, C., Noriega-Trejo, R., López-Portillo, J., Flores-Verdugo, F. J y Jiménez-Zacarías, J. (2006). Guía de campo. Identificación de Manglares en México. México: Universidad Autónoma de Campeche.
- Alvarado, JJ. Y Aguilar, JF. (2009). Batimetría, salinidad, temperatura y oxígeno disuelto en aguas del Parque Nacional Marino Ballena, Pacífico, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 57 (1): 19-29.
- Andrade, F.A.G., Fernandez M., Marques-Aguiar S. A. y Lima G.B. (2008). Comparison between the chiropteran fauna from terra firme and mangrove forests on the Bragança peninsula in Pará, Brazil. Studies on Neotropical Fauna and Environment. 43:3, 169-176.
- Aranda, M. (2012). Huellas y otros Rastros de los Mamíferos Grandes y Medianos de México. Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, México. 255pp.
- Best, T. (1995). Mammalian Species: *Sciurus variegatoides*. The American Society of Mammalogists, 500: 1-6.
- Botero, J., Arbeláez, D. y Lentijo, J. (2005). Método para estudiar las aves. Biocarta. Boletín No. 8. Colombia. 4 pp.
- Cannevari, P. Castro, G. Sallaberry, M. y Naranjo, L. (2000). Guía de los chorlos y playeros de la Región Neotropical. American Bird Conservancy, WWF, Manomet Center for conservation science. Asociacion Calidris.
- Castro-Arellano, I., Zarza H., Medellín R. (2000). *Philander opossum*. Mammalian Species, 638: 1-8.
- Chapman, J.A., Hockman J.G. y Ojeda M.M. (1980). *Sylvilagus floridanus*. Mammalian Species no.136. The American Society of Mammalogists.
- Cisneros E, Y. Barrientos. 2008. Fluctuaciones anuales de la temperatura, salinidad, pH y alcalinidad total en aguas superficiales de Isla Larga, estado Carabobo,



---

Venezuela. Rev. Invest. 63: 153-172.

Fernandes, M. E. B. (2000). Association of mammals with mangrove forest: a world wide review. Bol. Lab. Hidrobiol.,13:83-108.

Flores Verdugo, FJ., Hernández, CA., Benítez, D. (2007). Ecosistemas acuáticos costeros: importancia, retos y prioridades para su conservación. p 147-166. En. Sánchez O, M. Herzing, E. Peters, R. Márquez, L. Zambrano (Eds). Perspectivas sobre conservación de ecosistemas acuáticos en México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Distrito Federal, México.

Gallo, M. y Rodríguez, E. (2010). Caracterización de paisajes y ecosistemas. Proyecto demostrativo cuenca baja del río Paz El Salvador-Guatemala. Wetlands International.

Gallo, M. y Rodríguez, E. (2010): Humedales y medios de vida en la cuenca baja del río Paz. Wetlands International, Panamá.

Herrera, N. (1995). Biodiversidad y Áreas Costero-Marinas Protegidas en El Salvador. Servicio de Parques Nacionales y Vida Silvestre. Informe.

Herrera, N., Díaz Herrera, A. (1998). Recopilación de la información de Aves presentes en el Complejo Barra de Santiago (Barra de Santiago, Cara Sucia, El Chino y Santa Rita), Ahuachapán, El Salvador. Servicio de Parques Nacionales y Vida Silvestre. 30 pp.

Köhler, G. (2003). Reptiles de Centro América. Offenbach, Alemania, Herpeton. 165 pp.

Köhler, G., Veselý, M., y Greenbaum, E. (2006). The amphibians and reptiles of El Salvador. Krieger Press, Melbourne, Florida. 238 pp.

Komar O. y Domínguez, J. (2001). Lista de aves de El Salvador. Número 1 de Serie de Biodiversidad. Universidad de Texas. SalvaNATURA, San Salvador, El Salvador. 68 pp.

Lalli CW y Parsons, TR. (1997). Biological Oceanography: An Introduction. Butterworth & Heinemann, Oxford, Inglaterra.

Mann, KH. (2000). Ecology of Coastal Waters: With Implications for Management. Blackwell Science, Oxford, Inglaterra.

MARN-AECI. (2003). Inventario Nacional y Diagnóstico de los Humedales de El Salvador. San Salvador: MARN - AECI.

MARN. (2008). Hábitat y Estacionalidad de las aves de El Salvador. 2 pp.

MARN. (2015). Listado de especies amenazadas y en Peligro de extinción de El Salvador. Tomo No. 409. San Salvador, El Salvador.



- MSCR-REPAMAR. (2001). Boletines del Manejo Ambiental de Residuos. Ministerio de Salud de Costa Rica. REPAMAR. San José, Costa Rica.
- Nagelkerken, I., Blaber, S.J.M., Bouillon, S., Green, P., Haywood, M., Kirton, L.G., Meynecke, J.-O., Pawlik, J., Penrose, H.M., Sasekumar, A. y Somerfield, P.J. (2008), 'The habitat function of mangroves for terrestrial and marine fauna : A review. *Aquatic Botany* 89(2). 155–185pp.
- National Geographic Society. (2002). *National Geographic: Birds of North America*. Washington D.C., EE.UU. 664 pp.
- NOM-SEMARNAT. (2005). NORMA Oficial Mexicana NOM-143-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones ambientales para el manejo de agua congénita asociada a hidrocarburos. Distrito Federal, México.
- NOM-ECOL. (1997). Límites Máximos Permisibles de Contaminantes en las Descargas de Aguas Residuales en Agua y en Bienes Nacionales, 1996. Norma Oficial Mexicana-ECOL. Distrito Federal, México.
- NTE-NEN. (1998). Agua: Calidad del agua, muestreo, manejo y conservación de muestras. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2169:98. Quito, Ecuador.
- Olson, D.M., Dinerstein, E., Wikramanayake, E.D., Burgess, N.D., Powell, G.V.N., Underwood, E.C., D'Amico, J.A., Itoua, I., Strand, H.E., Morrison, J.C., Loucks, C.J., Allnutt, T.F., Ricketts, T.H., Kura, Y., Lamoreux, J.F., Wettengel, W.W., Hedao, P. y Kassem, K.R. (2001). *Terrestrial Ecoregions of the World: a new map of life on earth*. *Bioscience*. 2001 Vol. 51 N° 11.
- Owen, J. y Girón, L. (2012). Revised Checklist and Distributions of Land Mammals of El Salvador. *Occasional Papers*. No 310.
- Pool, D., Snedaker, S. y Lugo, A. (1977). Structure of mangrove forests in Florida, Puerto Rico, México and Central America. *Biotropica*, 9,195–212.
- Ramírez B. Luis Á. 2003. Estructura y Composición Florística de la Vegetación Nuclear del Manglar de Bahía La Unión. Tesis para optar grado de Licenciatura en Biología. 85pp
- Ralph, C.J., Geupel, G.R., Pyle, P., Martin, T.E., DeSante, D.F. y Mila, B. (1996). *Manuela de Métodos de Campo para Monitoreo de Aves Terrestres*. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Pacific Southwest Research Station Forest Service, U.S. Department of Agriculture. Albany, Florida.
- Rascón Ramos, Argelia Emelina. (2006). "Metodología para la elaboración de la línea base y para la implementación del monitoreo biofísico y socioambiental de la cogestión de cuencas en América Central". Costa Rica, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Tesis Escuela de Posgrado, Programa de

Educación para el Desarrollo y la Conservación.

Serrano F. 1993. Biodiversidad y ecología de la cuenca de la barra de Santiago-El Imposible. San Salvador, El Salvador. SalvaNatura-USAID. Vol 3.

Silva, A. M. y Acuña-González, J. 2006. Caracterización físico-química de dos estuarios en la bahía de Golfito, Golfo Dulce, Pacífico de Costa Rica. Revista de Biología Tropical, Septiembre-Sin mes, 241-256.

## IX. Anexos

Anexo 1. Formato para registro y captura de datos conductividad y salinidad.

Punto de muestreo	Fecha	Hora	Conductividad	Sal (ppm)	Temperatura

Anexo 2. Información cuantitativa del bosque salado muestreado (árboles y arbustos).

NOMBRE DEL ÁREA MUESTREADA \_\_\_\_\_

ESTACION DE MUESTREO N° \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_

RESPONSABLE \_\_\_\_\_

N°	Nombre común	Altura (m)	CAP (cm.)	Observaciones
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

Monitoreo de Regeneración. Manglar Garita Palmera-Bola de Monte

**DATOS PARA PLANTULAS (REGENERACION)**

ZONA DE MUESTREO \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_ ESTACION No \_\_\_\_\_

No	Común	Especie	Cantidad	Altura
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
<b>Plántulas</b>				
<b>Vivas</b>	<b>Muertas</b>			
<b>Observaciones:</b>				

Anexo 3. Formato para registro y captura de datos de turbidez o transparencia del agua.

Punto de muestreo	Fecha	Hora	Transparencia del agua	Responsable de toma de datos


Anexo 4. Formato para registro y captura de datos de nidos de loros y pericos.

NOMBRE DEL ÁREA \_\_\_\_\_  
 COORDENADAS GEOGRÁFICA \_\_\_\_\_  
 FECHA DE MUESTREO \_\_\_\_\_

Hora de inicio/Final	Nombre común	Punto de muestreo ubicación del nido si es natural/artificial	Cantidad de pericos en los nidos	Numero de Nidos activos

Anexo 5. Formato para registro y captura de datos de iguanas y garrobos.

NOMBRE DEL ÁREA \_\_\_\_\_  
 COORDENADAS GEOGRÁFICA \_\_\_\_\_  
 FECHA DE MUESTREO \_\_\_\_\_

Hora de inicio/Final	Nombre común	Punto de muestreo ubicación del nido	Cantidad de Hembras	Número de Nidos activos