



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Dirección General de Investigación  
Programa Universitario de Investigación  
Cultura, Pensamiento e Identidad de la Sociedad Guatemalteca

## INFORME FINAL

### **RESTAURACIÓN ECOLÓGICA PARTICIPATIVA DEL ECOSISTEMA DE MANGLAR EN LA RESERVA NATURAL DE USOS MÚLTIPLES MONTEERRICO**

Equipo de investigación

**Jessica Esmeralda López López**

Ana Silvia Morales

Hugo Fernando Soberanis Paz

María Fernanda Ramírez Posadas

**Guatemala noviembre de 2016**

Instituto de Investigaciones Químicas y Biológicas –IIQB-  
Centro de Estudios Conservacionistas –CECON-  
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

M.Sc. Gerardo Arroyo Catalán  
Director General de Investigación

Ing. Agr. MARN Julio Rufino Salazar  
Coordinador General de Programas

MSc. Brenda Lucrecia Díaz Ayala  
Programa Universitario de Investigación de  
Cultura, Pensamiento e Identidad de la Sociedad Guatemalteca

Jessica Esmeralda López López  
Coordinadora

Ana Silvia Morales  
Investigadora

Hugo Fernando Soberanis Paz  
Investigador

María Fernanda Ramírez Posadas  
Auxiliar de Investigación II

Partida Presupuestaria  
4.8.63.0.04  
Año de ejecución: 2016

# Índice

---

## Índice de contenido

<b>RESUMEN.....</b>	<b>1</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>2</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	4
JUSTIFICACIÓN .....	5
PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN .....	5
OBJETIVOS .....	6
<i>Objetivo general.....</i>	<i>6</i>
<i>Objetivos específicos .....</i>	<i>6</i>
<b>MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE.....</b>	<b>7</b>
<i>LA RESERVA NATURAL DE USOS MÚLTIPLES MONTEERRICO – RNUMM – .....</i>	<i>7</i>
ESFUERZOS DE RESTAURACIÓN EN GUATEMALA.....	8
PROGRAMAS DE INCENTIVOS FORESTALES .....	10
<i>Estrategia de Conservación del manglar .....</i>	<i>11</i>
ESFUERZOS DE RESTAURACIÓN DEL ECOSISTEMA DE MANGLAR EN LA RESERVA NATURAL DE USOS MÚLTIPLES MONTEERRICO.....	12
<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>13</b>
UBICACIÓN GEOGRÁFICA .....	13
TIPOS DE INVESTIGACIÓN.....	13
TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.....	14
<i>Componente 1: Participación comunitaria .....</i>	<i>14</i>
<i>Componente 2: Establecimiento de propágulos de manglar mediante técnicas de restauración .....</i>	<i>19</i>
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	22
<b>RESULTADOS .....</b>	<b>24</b>
OBJETIVO GENERAL: RESTAURAR PARTICIPATIVAMENTE LAS ÁREAS DEGRADAS DE ECOSISTEMA DE MANGLAR Y SUS SERVICIOS DENTRO DE LA RESERVA NATURAL DE USOS MÚLTIPLES MONTEERRICO.....	24
<i>Objetivo específico 1: Promover la participación de las comunidades en la restauración y conservación del ecosistema de manglar de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico.....</i>	<i>25</i>

<i>Objetivo específico 2: Capacitar a técnicos, guarda recursos y comunitarios en cuanto a técnicas de restauración de manglar.</i> .....	35
<i>Objetivo específico 3: Evaluación de la inclusión de áreas de manglar dentro del Programa de incentivos para pequeños poseedores de tierras de vocación forestal o agroforestal –PINPEP- o a PROBOSQUE (Ley de fomento al establecimiento, recuperación, restauración, manejo, producción y protección de bosques en Guatemala)</i> .....	42
<i>Objetivo específico 4: Evaluar el éxito de supervivencia y establecimiento de especies de manglar.</i> .....	50
MATRIZ DE RESULTADOS .....	50
<b>ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b> .....	<b>51</b>
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>55</b>
<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>56</b>
<b>APÉNDICE</b> .....	<b>61</b>
APÉNDICE 1: CAMBIO DE COBERTURA FORESTAL DE RESERVA NATURAL DE USOS MÚLTIPLES MONTEERRICO .....	61
APÉNDICE 2: CAMBIO DE COBERTURA FORESTAL DEL SITIO “LAS FLORES” DE LA RESERVA NATURAL DE USOS MÚLTIPLES MONTEERRICO .....	62
APÉNDICE 3: ORGANIZACIÓN DE TALLERES CON LOS CONSEJOS COMUNITARIOS DE DESARROLLO (COCODES) DE LAS ALDEAS CERCANAS PARA LA SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO. ....	63
<i>Taller “Restauración ecológica de manglares” con el acompañamiento y apoyo de expertos de Pronatura Veracruz, A.C, México</i> .....	63
<i>Taller “Socialización de las técnicas de restauración y su desempeño”</i> .....	67
<i>Taller “Apoyando la restauración ecológica del manglar en el sitio Las Flores, Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico”</i> .....	68
<i>Taller “Apoyando la restauración ecológica del manglar en el sitio Las Flores, Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico</i> .....	70
<i>Taller “Apoyando la restauración ecológica del manglar en el sitio Las Flores, Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico”</i> .....	72
<i>Taller de Gestión ambiental e Incentivos forestales</i> .....	74
<i>Taller Servicios ecosistémicos del manglar y el manejo sustentable del ecosistema a través del cultivo de abejas nativas sin aguijón</i> .....	74
APÉNDICE 4: ENTREVISTA - PERCEPCIÓN DE LAS COMUNIDADES SOBRE LOS BIENES Y SERVICIOS PROVENIENTES DEL ECOSISTEMA DE MANGLAR Y PROPICIAR SU INTERÉS EN LA RESTAURACIÓN. ....	79
<i>Resultados de entrevista: Percepción del ecosistema de manglar para comunitarios de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico</i> .....	84
APÉNDICE 5: IDENTIFICACIÓN DE FUENTE DE PROPÁGULOS DE MANGLE ROJO ( <i>RHIZOPHORA MANGLE</i> ).....	105

<i>Selección de sitios y colecta de propágulos de mangle rojo</i> .....	105
<i>Beneficiado de propágulos de mangle rojo colectados y su separación por clases según su calidad. Posterior a esto se procedió a realizar el procedimiento de desinfección</i> .....	106
APÉNDICE 6: RESTAURACIÓN DE DOS HECTÁREAS DEGRADAS CON <i>RHIZOPHORA MANGLE</i> .....	107
APÉNDICE 7: MONITOREO DE LAS ÁREAS RESTAURADAS .....	110
<i>Boletas de campo para el monitoreo de áreas de restauración</i> .....	110
<i>Boletas de campo para captura de datos relacionados a la calidad del agua</i> .....	111
<i>Mediciones mensuales de supervivencia</i> .....	111
<i>Mediciones mensuales del crecimiento de las plántulas usadas en las islas de nucleación implementadas en el sitio “Las Flores”</i> .....	115
APÉNDICE 8: ANÁLISIS DE VIABILIDAD MEDIANTE LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO PARA PINPEP O PROBOSQUE .....	130
<i>Base de datos geográfica y de arrendantes en las áreas de injerencia de la Oficina de Control de Áreas de Reserva del Estado -OCRET-</i> .....	130
<b>ACTIVIDADES DE GESTIÓN, VINCULACIÓN Y DIVULGACIÓN</b> .....	<b>143</b>
<b>ORDEN DE PAGO</b> .....	<b>145</b>
LISTADO DE TODOS LOS INTEGRANTES DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN.....	145
CONTRATADOS POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN.....	146

## Índice de Mapa

Mapa 1 Ubicación geográfica de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico, zonas pobladas y áreas potenciales degradadas detectadas durante el año 2011.....	13
Mapa 2 Mapa de áreas degradadas de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico según la comunidad vegetal previa. ....	20
Mapa 3 Ubicación geográfica del sitio "Las Flores" dentro de la RNUMM.....	21
Mapa 4 Ubicación geográficas de los sitios seleccionados como fuentes "semilleras" de mangle rojo dentro de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico. ....	30
Mapa 5 Núcleos de regeneración propuestos en un área de 2 ha. ....	31
Mapa 6 Ubicación geográfica de sitios degradados utilizados para el diagnóstico del ecosistema de manglar de la RNUMM.....	38
Mapa 7 Ubicación espacial de predios arrendados por OCRET dentro de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico.....	44
Mapa 8 Cambio de cobertura forestal de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico durante el periodo comprendido entre los años 1969 a 2016.....	61
Mapa 9 Cambio de cobertura forestal del sitio "Las Flores" en el sureste de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico durante el periodo comprendido entre los años 1969 a 2016. ....	62

## Índice de Figuras

Figura 1 Técnicas de restauración implementadas en el sitio Las Flores.....	22
Figura 2 Resultado de entrevista: proporción de género de las personas entrevistadas .....	27
Figura 3 Resultado de entrevista: proporción de entrevistados que son jefes de familia. ....	27
Figura 4 Resultado de entrevista: pregunta 1.3: ¿a qué actividades se dedica?.....	27
Figura 5 Resultado de entrevista: pregunta 3.3 ¿Con quién o con quiénes iba?.....	28
Figura 6 Resultado de entrevista: pregunta 3.4 ¿qué actividades realizaban durante las visitas al manglar? .....	28
Figura 7 Desempeño de la isla de nucleación utilizada en el sitio "Las Flores", a través del crecimiento del tallo de las plántulas de mangle rojo.....	33
Figura 8 Promedio del nivel de inundación en el sitio "Las Flores".....	34
Figura 9 Porcentaje de sobrevivencia por técnica de restauración utilizada en el sitio "Las Flores". ....	50
Figura 10 Licenciada Natalia Escobedo, iniciando el ciclo de conferencias.....	75
Figura 11 Conferencia sobre servicios ecosistémicos. ....	75
Figura 12 Maestro en Ciencias Juan Benítez, durante la conferencia sobre manejo de las abejas nativas sin aguijón.76	
Figura 13 Asistentes al taller, incluyendo personal de CECON, estudiantes y vecinos de Monterrico. ....	77
Figura 14 Maestro en Ciencias Juan Benítez, demostrando y explicando el uso de cajas tecnificadas para meliponicultura (manejo y crianza de las abejas sin aguijón). ....	77

Figura 15 Explicación (Licda. Natalia Escobedo), observación y reconocimiento de especímenes curados de abejas sin aguijón (participantes).....	78
---	----

## Índice de Tablas

Tabla 1 Criterios para seleccionar árboles para la recolecta de propágulos de mangle rojo ( <i>Rhizophora mangle</i> ) .....	21
Tabla 2 Actividades de participación e integración de comunitarios, guarda recursos y personal técnico representantes de COCODES, INAB, PNUD-GEF y CECON-Monterrico.....	26
Tabla 3 Ubicación de fuentes de propágulos dentro de la dentro de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico con coordenadas en proyección geográfica Datum WGS84. ....	30
Tabla 4 Cantidad y procedencia del ejemplares de mangle rojo utilizadas por las técnicas de restauración implementadas en el sitio “Las Flores”, RNUMM. ....	32
Tabla 5 Variables morfológicas del crecimiento de las plántulas usadas en las islas de nucleación implementadas en el sitio “Las Flores”.....	33
Tabla 6 Características ecológicas de los seis sitios degradados.....	39
Tabla 7 Parámetros fisicoquímicos de los sitios degradados en la RNUMM .....	39
Tabla 8 Actividades realizadas sobre situación de la RNUMM y la viabilidad de su inclusión en programas de incentivos .....	42
Tabla 9 Porcentaje de sobrevivencia de ejemplares de mangle rojo utilizadas según las distintas técnicas de restauración implementadas en el sitio “Las Flores”. ....	111
Tabla 10 Mediciones morfológicas de las plántulas usadas en las islas de nucleación implementadas en el sitio “Las Flores”.....	115

## **Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico**

---

### **Resumen**

El ecosistema de manglar de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico se ha visto altamente presionado por la expansión demográfica, el avance de la frontera agrícola y por su gran demanda como madera para la construcción y leña, ocasionando que varias hectáreas de manglar se encuentren degradadas. Se han realizado esfuerzos que datan del año 1999 para recuperar el ecosistema, sin embargo la falta de fondos para la implementación de técnicas más adecuadas y sobre todo para dar un seguimiento ha marcado su éxito limitado.

Este proyecto se planteó con la finalidad de sensibilizar a los comunitarios sobre la importancia de la conservación y restauración del ecosistema de manglar, pero sobre todo para la apropiación y empoderamiento sobre el mismo, de manera que, incentive su seguimiento y continuidad. Durante este proyecto se realizó una serie de talleres, reuniones y capacitaciones en la que guarda recursos, técnicos y comunitarios se involucraron en aspectos relacionados a diagnóstico de áreas degradadas, técnicas de restauración y gestión ambiental relacionados al ecosistema de manglar. A partir de estos se dio inicio a la restauración ecológica del sitio “Las Flores” partiendo de la implementación de islas de nucleación de manglar o chinampa y de tubos de Riley en 2 hectáreas. Paralelo, se realizó un análisis de la viabilidad de la implementación de un programa de incentivos como una fuente alternativa de ingresos compatibles con la administración de la reserva, dar seguimiento a los monitoreos y poder documentar el proceso de restauración para su posterior replicación.

Palabras clave: Inclusión; tubos de Riley; islas de nucleación de manglar; incentivos forestales, conservación de manglares.

## **Abstract**

The mangrove ecosystem of the Monterrico Multipurpose Natural Reserve has been heavily undermined by demographic expansion, the advance of the agricultural frontier and its high demand for timber for construction and firewood, causing several hectares of mangrove forest to be degraded. Efforts have been made since 1999 to recover the ecosystem, but the lack of funds for the implementation of more adequate techniques and, especially, for monitoring have marked its limited success.

This project was designed to make aware the community about the importance of conservation and restoration of the mangrove ecosystem, but above all for the appropriation and empowerment of the mangrove ecosystem as a way to encourage its monitoring. During this project a series of workshops, meetings and trainings were held with the participation of park rangers, field technicians and people of the community in aspects related to diagnosis of degraded areas, restoration techniques and environmental management related to the mangrove ecosystem. From these activities the ecological restoration of the site "Las Flores" began with the implementation of nucleation islands of mangrove (chinampa) and tubes of Riley in 2 hectares.

Parallel, an analysis of the feasibility of implementing an incentive program was made as an alternative source of income compatible with the administration of the reserve and thus be able to follow up the monitoring and be able to document the restoration process for future replications.

**Keywords:** Inclusion; Riley tubes; nucleation islands of mangrove; Forestry incentives; mangrove conservation.

## **Introducción**

En la actualidad los problemas ambientales originados por las actividades humanas alteran profundamente el funcionamiento de los ecosistemas. Este es el caso del ecosistema de manglar dentro de la Reserva de Usos Múltiples Monterrico (RNUMM), que se ve altamente amenazado por las actividades antropogénicas dentro del área, tal y como lo son la tala ilegal, las alteraciones hidrológicas y el avance de la frontera agrícola (Barrios & CDC-CECON, 2013). Los ecosistemas de manglar, además de ser considerados altamente productivos, también sostienen medios de vida a poblaciones humanas locales, al proveerles de bienes y servicios como alimento, madera y protección de la línea costera (Memon, 2012; Walton, Samonte-Tan, Primavera, Edwards-Jones, & Le Vay, 2006).

En este sentido, surge la preocupación por encontrar soluciones para que la gestión de la conservación de este ecosistema dentro de la RNUMM, no se limite al Centro de Estudios Conservacionistas (CECON), sino que tenga un enfoque integral involucrando a todos los actores presentes en la reserva. La restauración ecológica participativa representa para el área una gran oportunidad para llevar esto a cabo, sobre todo para propiciar la integración directa de las comunidades presentes en el área en la gestión de la conservación con una visión a largo plazo. Mundialmente se ha reportado como factor de éxito en la restauración de manglares la participación de las comunidades (Datta, Chattopadhyay, & Guha, 2012; Memon, 2012; Salmo III, Torio, & Esteban, 2007). Sin embargo, para poder alcanzar este objetivo es necesario utilizar las técnicas adecuadas para propiciar la participación, por lo cual para esta propuesta se propone el método de investigación-acción.

De acuerdo a Durston y Miranda (2002) este método permite que las comunidades participen como coinvestigadores en todas las fases del proceso: planteamiento del problema recolección de la información, interpretación de la misma, planificación y ejecución de la acción concreta para la solución del problema como también en la evaluación posterior sobre lo realizado. Como parte de

la vinculación e integración de las comunidades, técnicos y guarda recursos en el proyecto, se impartieron capacitaciones sobre las diferentes técnicas de restauración de manglares, de la cual surgió el diagnóstico de las áreas a ser restauradas para establecer la técnica más adecuada de acuerdo a su alteración. Se identificaron los árboles fuentes “semilleras” para la obtención de propágulos, con la ayuda de la experiencia de guarda recursos del área, y se implementaron viveros rústicos para siembra de plántulas de mangle. Así mismo, como producto de los talleres participativos, se generó un plan de monitoreo del área en proceso de restauración con la finalidad de tener sostenibilidad en el tiempo, mediante el compromiso e involucramiento de los comunitarios y guarda recursos.

### **Planteamiento del problema**

Históricamente la RNUMM ha estado sujeta al uso de los recursos provenientes de los sistemas estuarinos presentes en el área. Sin embargo, el crecimiento poblacional acelerado, los niveles de pobreza altos y el avance de la frontera agrícola, ejercen una alta presión sobre los ecosistemas.

Uno de los ecosistemas más amenazados y el mayoritario en el área es el ecosistema de manglar el cual recientemente se ha visto grandemente degradado por los problemas anteriormente mencionados. La demanda de madera para construcción de nuevas viviendas, como combustible y la demanda por nuevos sitios para el establecimiento de cultivos y ganado son las principales causas que conllevan a su degradación.

La regeneración natural se ha visto obstaculizada por alteraciones hidrológicas y por patrones severos de inundación, por lo que su restauración asistida se ve como una necesidad para propiciar la recuperación de este ecosistema, proponiendo modelos de conservación que garantice su sostenibilidad en el tiempo.

Las comunidades aledañas a la RNUMM se benefician del ecosistema de manglar ya que utilizan gran parte de los recursos provenientes del mismo, por tanto cualquier evento que afecte este ecosistema repercutirá en el bienestar de las comunidades.

### **Justificación**

La RNUMM posee una variedad de ecosistemas entre los que destacan los manglares de las zonas costeras y regiones marinas vinculadas, que constituye la segunda prioridad nacional de conservación, de acuerdo al análisis de vacíos y omisiones del Sistema Guatemalteco de áreas Protegidas (Asociación de Profesionales en Biodiversidad y Medio Ambiente [PROBIOMA], 2009). Dada la importancia de esta área protegida y del ecosistema de manglar en el contexto nacional y local, es imperativo que el CECON desarrolle modelos de gestión y conservación del ecosistema de manglar, en alianza estratégica con las comunidades que promuevan su sostenibilidad.

En este sentido, esta propuesta representó uno de los primeros esfuerzos para la reserva al incluir a los grupos comunitarios organizados en la restauración del ecosistema de manglar, de modo que conozcan la relevancia de su participación pero sobre todo que sea un tema del cual con el acompañamiento de Centro de Estudios Conservacionistas se logre una apropiación del mismo. Es bien sabido por experiencias en otros países que la participación y empoderamiento de los proyectos de restauración por parte de las comunidades ha sido clave para su éxito, al igual que la provisión de alternativas económicas compatibles con el ecosistema de manglar (Datta et al., 2012; Walton et al., 2006). Es por esta razón que también se evaluó la viabilidad de la inclusión de áreas de manglar en un programa de incentivos, de manera que se provea como una fuente alternativa de ingresos compatibles con la administración de la reserva, dar seguimiento a los monitoreos y poder documentar el proceso de restauración para su posterior replicación.

### **Preguntas de investigación**

¿Perciben las comunidades ubicadas dentro de la RNUMM la importancia de la conservación del Ecosistema de Manglar?

¿Contribuye la participación de las comunidades ubicadas dentro de la RNUMM en la gestión (planificación, implementación y monitoreo) de los recursos naturales a la conservación de la Reserva?

¿Hasta qué punto puede darse el interés de las comunidades en la gestión participativa para la conservación del ecosistema de manglar?

¿Funcionara la restauración participativa en el área?

¿Traerá beneficios implementar programas como PINPEP o Probosque en el área?

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Restaurar participativamente las áreas degradadas de Ecosistema de manglar y sus servicios dentro de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico.

### **Objetivos específicos**

1. Promover la participación de las comunidades en la restauración y conservación del ecosistema de manglar de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico.
2. Capacitar a técnicos, guarda recursos y comunitarios en cuanto a técnicas de restauración de manglar.
3. Evaluar la viabilidad de la inclusión de áreas de manglar dentro del Programa de incentivos para pequeños poseedores de tierras de vocación forestal o agroforestal.
4. Evaluar el éxito de supervivencia y establecimiento de especies de manglar.

## **Marco teórico y estado del arte**

### ***La Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico – RNUMM –***

Los humedales de la RNUMM son clave para los procesos hidrológicos y ecológicos de cuencas hídricas de la costa pacífica de los ríos María Linda, Paso Hondo y los Esclavos. Los manglares cubren una extensión de 1,045 ha, (37.34%) de su extensión total 2,800 ha constituyendo el ecosistema mayoritario presente en el área (Barrios & CDC-CECON, 2013).

Las especies de mangle que conforman este ecosistema son: *Rhizophora mangle* (mangle rojo), *Laguncularia racemosa* (mangle blanco), *Avicennia germinans* (mangle negro) y *Conocarpus erectus* (botoncillo) en rodales mixtos o puros o asociados a tulares, propios del ecosistema estuarino, sirven de albergue y alimento a diversas especies de fauna, entre estas se puede citar a las aves residentes y migratorias. Son sistemas muy presionados por las poblaciones humanas, ya que proveen de material para construcción y para leña (García-Fuentes et al., 2014; PROBIOMA 2009).

Dentro de la RNUMM, hay cinco comunidades: Monterrico, El Pumpo, La Curvina, La Avellana y Agua Dulce, y dos más ubicadas fuera de su límite, en el área de influencia: El Cebollito y Las Quechas. Estas comunidades tienen una influencia local directa en el área, ya que las actividades productivas dependen de los bienes y servicios que proveen los ecosistemas, entre estos: pesca, aprovechamiento de árboles de mangle, cultivos como el paxte y la caña de azúcar y turismo (Sigüenza & Ruiz-Ordoñez, 1999)

## **Esfuerzos de restauración en Guatemala**

Antes de abordar el de restauración se deben dejar claros dos conceptos que pueden confundirse, restauración y reforestación:

**Restauración Ecológica**, la sociedad de Restauración Ecológica, define esfuerzo la restauración ecológica como: El proceso de alterar intencionalmente un sitio para establecer un ecosistema. La meta de este proceso es imitar la estructura, función, diversidad y dinámica del ecosistema específico a restaurar (Jackson, 1992). Existen 3 formas básicas de restaurar un área degradada:

- Recuperarla: volviendo a cubrir de vegetación la tierra con especies apropiadas:
- Rehabilitar: Usando una mezcla de especies nativas y exóticas para recuperar el área.
- Restaurarla: Restableciendo en lugar el conjunto original de plantas y animales aproximadamente en la misma población que antes.

Es importante mencionar, que existe un nivel de degradación por debajo del cual no habrá recuperación, en este caso (Machlis, 1993), plantea que la restauración es indicada cuando el proceso normal de recuperación sería demasiado lento o no ocurriría porque se traspasó el límite ecológico. Como ejemplo de dichos límites podemos mencionar: Cuando el área es vulnerable ante trastornos recurrentes como los incendios. Cuando hay pocos remanentes de las comunidades originales y las distancias de dispersión son largas como en el caso de las Islas. Cuando la tasa de dispersión de las principales especies animales o vegetales es baja. Cuando ciertas especies clave no pueden colonizar sin ayuda externa, por ejemplo especies poco comunes o en peligro de extinción o especies de vital importancia funcional. Cuando hay un exceso de malas hierbas y plagas.

Para adecuar un manejo de la restauración en poblaciones silvestres y los procesos dinámicos de las ecosistemas provocados por distintos tipos de perturbación, es necesario identificar diferentes mecanismos que conduzcan la restauración ecológica de los sistemas degradados; el mecanismo más adecuado dependerá de las características particulares del ecosistema a restaurar, como la intensidad de deterioro del mismo, el área objetivo, especies y resultados esperados. De este

modo los sistemas degradados podrían restaurarse para alcanzar diversos objetivos, cada uno de los cuales podría atenderse con diversas técnicas o mecanismos de restauración como lo son: Sucesión secundaria, reforestación, introducción de especies, reintroducción de especies, translocaciones y corredores biológicos.

**Reforestación**, es el proceso y consecuencia de reforestar, volver a sembrar o cultivar en una superficie que ha perdido su foresta. Las actividades de reforestación a través de plantaciones arbóreas y sistemas agroforestales restablecen la cubierta de árboles en tierras taladas, pero no sustituyen a los bosques, pues éstos son más eficaces para mantener las funciones ambientales y conservar la diversidad biológica y que puedan proporcionar una fuente de ingresos más estables. Sin embargo las labores de reforestación se justifican en tierras previamente arboladas que no han perdido su capacidad productiva, de tal modo que sea posible el desarrollo de diferentes tipos de especies vegetales en diversas combinaciones (Plantaciones forestales, sistemas agroforestales y otros).

En Guatemala ha habido varios esfuerzos para la recuperación de áreas de manglar, sin embargo, limitado a reforestación más que a la restauración de todas las funciones ecológicas del ecosistema. Estos esfuerzos surgieron considerando el alto consumo de productos del mangle, que no permite la regeneración natural del bosque aunado al acelerado cambio de uso de la tierra. Unos de los primeros ensayos reportados en reforestación se llevaron a cabo en Tilapa Ocós, en el departamento de San Marcos en 1984, en ese entonces como iniciativa del personal local del instituto Nacional Forestal (INAFOR) y pobladores de la región. Otro esfuerzo que data de 1985 fue realizado en la localidad San José Churirín de Mazatenango, también como iniciativa del INAFOR y las comunidades locales (Ammour, Imbach Hermida, Suman, & Windevoxhel, 1999).

Recientemente, el Profesor Cristian Tovilla Hernández del Colegio de la Frontera Sur, quien también ha capacitado en el tema, ha colaborado en el asesoramiento para la restauración en áreas de Ocós y Manchón Guamuchal, además en la zona de El Caribe. Así mismo, el Instituto Privado de Cambio Climático (ICC) ha estado colaborando en la reforestación de manglares en el área de Sipacate – Naranjo. Relevancia de los manglares y su restauración a nivel mundial Los manglares

incluyen alrededor de 92 especies distribuidas a nivel mundial y son plantas adaptadas morfológica y fisiológicamente a inundaciones de marea y a bajos niveles de oxígeno; pueden ser encontrados en las zonas transicionales entre la tierra y el mar (Memon, 2012). Los ecosistemas de manglar, además de ser considerados altamente productivos, también sostienen medios de vida, a poblaciones humanas locales, al proveerles de bienes y servicios como alimento, madera y protección de la línea costera (Memon, 2012; Walton et al., 2006)

Sin embargo, a pesar de su gran importancia para el humano, los manglares han sido reducidos y degradados extensivamente debido a cambios de uso de la tierra y a la sobreexplotación a la que se han visto expuestos (Walton et al., 2006). Ha sido reportado que alrededor del 33% de su extensión total se perdió en solo 50 años (Alongi, 2002). Adicionalmente a esta alarmante tasa de pérdida de manglares, un incremento en la sensibilización pública en relación a la importancia de los manglares, ha causado un surgimiento de intentos de restauración de manglares (Bosire et al., 2008). En relación con estos proyectos de restauración de manglares, entre las lecciones aprendidas que han derivado se menciona la necesidad de involucrar más a las comunidades locales (Salmo III et al., 2007). Sin embargo, este involucramiento debe ocurrir también en la toma de decisiones y en compartir los recursos necesarios (Datta et al., 2012). Como conclusión, podría mencionarse que para que se dé el éxito de un proyecto de restauración de manglares, este debe estar basado en ciencia, estar centrado en la comunidad local y ser orientado a procesos (Selvan, Ravichandran, Gnanappazham, & Navamuniyammal, 2003).

### **Programas de incentivos forestales**

Estos programas a cargo del Instituto Nacional de Bosques tienen como objetivo dar participación a los poseedores de pequeñas extensiones de tierras de vocación forestal o agroforestal, en los beneficios de los incentivos económicos en materia forestal. Así mismo, también contempla fomentar la equidad de género, priorizando la participación de grupos de mujeres en el manejo de bosques naturales, establecimiento y mantenimiento de plantaciones forestales y agroforestales y propiciar el mejoramiento del nivel de vida de las comunidades,

aumentar y asegurar los bienes y servicios provenientes del bosque para satisfacer la necesidad de leña, vivienda y alimento.

### **Estrategia de Conservación del manglar**

Desde 1990, se están realizando esfuerzos por regular el aprovechamiento y el buen uso del manglar, en ese mismo año la Dirección General de Bosques, inicio el consenso para regular el aprovechamiento de mangle, en 1991, se continuó coordinando con instituciones y actores clave de las comunidades aledañas al canal de Chiquimulilla, comunidades de Escuintla, de Santa Rosa, de Jutiapa, para el uso adecuado del manglar.

En la actualidad Guatemala cuenta con una nueva ley de incentivos, porque entró en vigencia la Ley Probosque (Congreso de la República de Guatemala, 2015) una ley de incentivos que tiene dentro de sus modalidades, incentivos por protección, restauración, sistemas agroforestales, entre otros, incluyendo el ecosistema manglar.

Por otra parte, para el caso del ecosistema de manglar aún no se cuenta con suficiente información sobre la dinámica de la regeneración natural y se carece de protocolos de restauración ecológica y su monitoreo, evidenciándose la necesidad de un protocolo de verificación en campo que provea de los instrumentos o parámetros que permitan la evaluación y certificación del manejo, técnicas de rehabilitación, restauración o protección que se apliquen al ecosistema de manglar.

## **Esfuerzos de restauración del ecosistema de manglar en la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico**

Muchos esfuerzos, recursos humanos y monetarios se han invertido en la reforestación de áreas degradadas de manglar a lo largo de la costa del Pacífico de Guatemala. Acciones que han involucrado instituciones, estudiantes, pobladores y voluntarios de otras regiones como mecanismo de concientización y apropiación de la problemática que afecta a este ecosistema.

En el caso de la RNUMM se reporta oficialmente desde el año 1999 proyectos de recuperación de áreas de manglar devastadas por incendios mediante técnicas de reforestación con participación comunitaria con mangle rojo con la técnica de siembra directa de propágulos por medio de cuadros de 2 x 2 m (Santos, 1999). Sin embargo, la gran mayoría de estas acciones sólo están enfocadas en recobrar la cobertura vegetal con una sola especie, por lo general mangle rojo (*Rhizophora mangle*), sin considerar la dinámica del paisaje del área, ni la mejora o rehabilitación de las funciones o procesos que lleva este ecosistema, ello ha generado en varios de los participantes un desánimo y poca credibilidad en que se pueda recobrar el ecosistema, como se expresó el Sr. César Grijalva, guarda recursos de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico, Taxisco, Santa Rosa. (C. Grijalva, comunicación personal 11 marzo 2016)

Al analizar el mecanismo en el que se desarrollaron varias de estas acciones, se observa que la mayoría son actividades planteadas como parte de talleres o capacitaciones en donde se expone la importancia del manglar y la problemática del ecosistema de manglar. Por lo general las acciones de reforestación se realizan en áreas abandonadas que no han tenido cobertura de manglar por un largo periodos de tiempo.

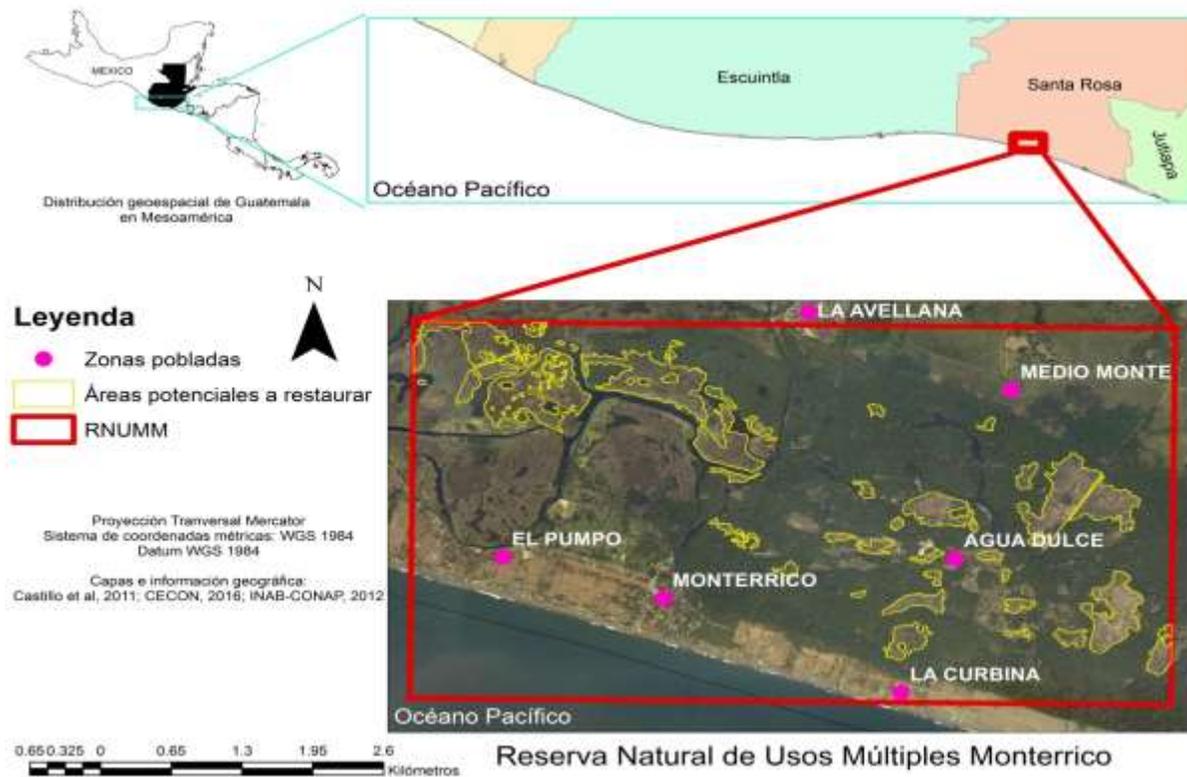
Evidenciándose, que en varias ocasiones los sitios en donde se aplican las acciones son seleccionadas por oportunidad (nadie quiere esos terrenos o ya no le ven algún provecho) y no por ser un sitio idóneo que cumpla con las características o aptitud ecológica para su rehabilitación o no se les invierte el suficiente tiempo, esfuerzo y recursos en el reconocimiento y selección del área.

## Materiales y métodos

### Ubicación geográfica

La RNUMM se localiza al sureste de la República de Guatemala sobre la franja costera del Pacífico entre los municipios de Taxisco y Chiquimulilla del departamento de Santa Rosa.

Mapa 1. Está delimitada por las coordenadas cartográficas entre los meridianos  $90^{\circ}26'21''$  y  $90^{\circ}30'14''$  longitud oeste y paralelos  $13^{\circ}58'28''$  y  $14^{\circ}0'38''$  latitud norte.



Mapa 1 Ubicación geográfica de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico, zonas pobladas y áreas potenciales degradadas detectadas durante el año 2011.

### Tipos de investigación

No experimental, de tipo descriptiva, ya que en esta no se manipularon variables, esta se basó fundamentalmente en la observación de fenómenos y cambios en el contexto natural, para el posterior análisis. Este proyecto contempló dos componentes: uno de participación comunitaria, y

otro referente al éxito de establecimiento de las plántulas de manglar a mediante de técnicas de restauración.

## **Técnicas e instrumentos**

### **Componente 1: Participación comunitaria**

Para propiciar la participación de las comunidades en la restauración del ecosistema de manglar se utilizara el método de investigación-acción. Este método es el indicado cuando el investigador no solo quiere conocer una determinada realidad o un problema específico de un grupo, sino que desea también resolverlo. En este caso, las comunidades participan como coinvestigadores en todas las fases del proceso: planteamiento del problema, recolección de la información, interpretación de la misma, planeación y ejecución de la acción concreta para la solución del problema, evaluación posterior sobre lo realizado, etc. El fin principal de estas investigaciones no es algo exógeno a las mismas, sino que está orientado hacia la concientización, desarrollo y hacia la solución de sus problemas (Durston & Miranda, 2002), con esto se pretende que las comunidades conozcan y actúen, observando la problemática y abordándola.

Para esto, se pretende involucrar a comunitarios de todas las aldeas presentes dentro del área, miembros de las comunidades El Pumpo, La Curvina, La Avellana. Agua dulce. El Cebollito, las Quechas, guarda recursos de CECON (8) Municipalidad (2) CONAP (1), miembro de INAB, tomando en cuenta que todos hacen uso y dependen del recurso del manglar.

La estrategia de involucramiento será a través de los Comités Comunitarios de Desarrollo (COCODES), tomando en cuenta que los guarda recursos que laboran para la Reserva, tanto de CECON, municipalidad y CONAP, tienen participación en dichos comités, y por lo mismo, existe un canal de comunicación abierto en relación a la gestión del área protegida.

Para concebir la percepción de las comunidades al tema de restauración, se realizó la técnica de muestreo del tipo entrevista semi – estructurada (Apéndice 4) pág. 79.

La entrevista semi-estructurada se dividió en 06 temas de interés basados en las preguntas de investigación planteadas en el estudio. Las entrevistas incluyeron sentimiento libre e informado, secciones por tema de interés y el cierre. Fueron aplicados a los siguientes grupo: 1) actores institucionales (personal administrativo y guarda recursos de entidades como CECON, CONAP, INAB), 2) líderes comunales (personas que cumplen un papel fundamental dentro de la dinámica social de la RNUMM: COCODE's, asociaciones de pescadores y maestros), 3) jefes (as) de hogar y 4) comunitarios referenciados siguiendo la técnica de muestreo propuesta por Goodman (1961) conocida como "bola de nieve". Entre las características que se tomaron en los individuos fue que poseyeran de 18 años en adelante, hombres o mujeres que viven o tienen alguna relación con el ecosistema de manglar.

El muestreo no probabilístico denominado "bola de nieve" consiste en identificar sujetos que se incluirán en la muestra a partir de los propios entrevistados. Partiendo de una pequeña cantidad de individuos que cumplen los requisitos necesarios que sirven como localizadores de otros con características análogas. Respecto al tamaño de la muestra no hay criterios ni reglas firmemente establecidas, determinándose en base a las necesidades de información. Por ello, uno de los principios que guía el muestreo es la saturación de datos, esto es, hasta el punto en que ya no se obtiene nueva información y comienza a ser redundante (Vuurmans, Díaz Herrera, & Calles Hernández, 2011).

Se partió de la siguiente hipótesis

Los pobladores de comunidades aledañas a áreas de manglar de la RNUMM consideran importante la conservación del ecosistema de manglar.

## **Conceptualización de la entrevista**

Conceptos básicos que orientan la entrevista

- **Percepción:** Sensación interior que resulta de una impresión material hecha en nuestros sentidos (RAE-ASALE, 2016, en web). Manera en que una persona comprende algo.
- **Conservar:** Hacer que una cosa se mantenga en buen estado, guardándola en determinadas condiciones o haciendo lo necesario para que así sea.
- **Participación comunitaria:** es un proceso de trabajo colectivo que busca incorporar a los miembros de una comunidad al proceso de adopción de toma de decisiones y ejecución de las acciones que los afectan, colocando a la comunidad en una dimensión histórica al hacerla gestora de sus procesos y cambio social (A. Hernández & Maiz, 2008).
- **Restauración ecológica:** Es el proceso de ayudar o propiciar a la recuperación de un ecosistema deteriorado (Clewel & Aronson, 2013). Con el objetivo de emular la estructura, funcionamiento, diversidad y dinámica de un ecosistema en específico utilizando como modelo o guía a los ecosistemas de referencia (Lewis, 2005).
- **Bienes y servicios ecosistémicos:** Son los productos y procesos naturales generados por los ecosistemas que sostienen y satisfacen la vida humana. Según la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio se reconocen cuatro categorías de beneficios para las personas: aprovisionamiento, regulación, apoyo y funciones culturales (Howell, Harrington, & Glass, 2012).

VARIABLES DE INTERÉS, ELEMENTO Y PREGUNTAS ORIENTADORAS

Variable de interés	Elemento	Preguntas orientadoras	Medición de los elementos
Percepción de los comunitarios sobre los bienes y servicios provenientes del manglar	Cambio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver sección de percepción sobre el estado actual del ecosistema.</li> <li>• ¿Cómo era el manglar cuando usted iba?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ha percibido cambio en el ecosistema del manglar</li> <li>• No se ha percibido cambio</li> </ul>
Conocer la percepción de los pobladores de comunidades aledañas a áreas de manglar sobre el estado actual del ecosistema de manglar.			
Pregunta de investigación: ¿Perciben las comunidades ubicadas dentro de la RNUMM la importancia de la conservación del Ecosistema de Manglar?	Concepto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver sección sobre percepción sobre el ecosistema de manglar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No tiene conocimiento</li> <li>• Conocimiento básico</li> <li>• Comprende totalmente</li> </ul>

## *Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

Variable de interés	Elemento	Preguntas orientadoras	Medición de los elementos
<p>Rol que cumple el ecosistema de manglar en el desarrollo de las actividades cotidianas de los pobladores de comunidades aledañas a áreas de manglar de la RNUMM</p> <p>Pregunta de investigación: ¿Los medios de vida de las comunidades dependen de los servicios ecosistémicos (SE) del manglar?</p>	Entorno económico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A qué actividad se dedica y cuánto es el aporte al ingreso familiar</li> <li>• ¿En cuánto estima su ingreso semanal?</li> <li>• ¿Cuáles son los principales problemas de los pescadores de su comunidad? ¿Cuáles son las causas de los problemas de la pesca?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Depende económicamente altamente del ecosistema de manglar</li> <li>• Depende económicamente medianamente del ecosistema de manglar</li> <li>• No depende económicamente del ecosistema de manglar</li> </ul>
	Entorno social	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Con quién o con quiénes iba al manglar? ¿Qué hacían?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El uso de manglar es heredado.</li> <li>• El uso de manglar es adquirido.</li> </ul>
	Usos de Servicios ecosistémicos del manglar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué tipo de transporte es el que más usa?</li> <li>• ¿Qué productos usó en la construcción de su vivienda?</li> <li>• ¿Alguna vez ha pescado en el área? ¿Cuál ha sido el motivo para pescar?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso alto de los servicios ecosistémicos (SE) del manglar</li> <li>• Uso mediano de los SE del manglar</li> <li>• Uso nulo de los SE del manglar</li> </ul>
<p>Participación de los pobladores de comunidades aledañas a áreas de manglar en acciones de restauración y protección del ecosistema de manglar</p> <p>Pregunta de investigación: ¿Contribuye la participación de las comunidades ubicadas dentro de la RNUMM en la gestión (planificación, implementación y monitoreo) de los recursos naturales a la conservación de la Reserva? ¿Hasta qué punto puede darse el interés de las comunidades en la gestión participativa para la conservación y restauración del ecosistema de manglar? ¿Hasta qué punto las comunidades conocen sobre los programas de apoyo relacionados con la conservación y/o restauración del ecosistema de manglar?</p>	<p>Potencial para participación en incentivos para protección o restauración de manglar</p>	<p>Preguntas relacionadas al acceso a la tierra</p> <p>¿Sabe qué apoyos o programas han existido aquí que tengan que ver con el manglar?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de personas con potencial para incorporarse a programas de incentivos</li> </ul>
	Instituciones locales	<p>¿Sabe en qué consiste el trabajo que ha hecho CONAP, CECON, INAB y otras instituciones en el manglar?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Percepción del trabajo institucional local</li> </ul>

Otro de las técnicas utilizadas para determinar la Participación comunitaria, fueron talleres participativos, impartidos por especialistas mexicanos, especialistas en temas de Gestión Ambiental y Apicultura, e impartidos por las investigadoras del proyecto.

Algunos de los pasos seguidos para la ejecución de talleres fueron los siguientes:

- Identificación de los actores clave
- Selección del equipo de facilitadores a los talleres
- Trabajo en equipo con los facilitadores.

En la identificación de actores clave, se seleccionaron a las personas que tienen alguna relación con el ecosistema de manglar, ya sea que vivan en las zonas aledañas al mismo o que hagan algún uso directo o indirecto al ecosistema de manglar; a los presidentes y líderes comunitarios, ya que son los encargados de divulgar la información con el resto de comunitarios; con los guarda recursos del área y técnicos de instituciones de carácter ambiental de la región.

Para la selección del equipo facilitador, se tomó en cuenta la experiencia del mismo, para el primer taller de capacitación a técnicos, guarda recursos y comunitarios, se realizó vínculo con especialistas de Pronatura –Veracruz, quienes trabajan el tema de restauración de manglares.

Para el taller de Gestión ambiental se realizó vínculo con una consultora independiente con varios años de experiencia en el tema de gestión ambiental, para el taller de Servicios ecosistémicos del manglar y el manejo sustentable del ecosistema a través del cultivo de abejas nativas sin aguijón, se obtuvo el apoyo de una especialista en abejas sin aguijón y un especialistas en abejas nativas sin aguijón.

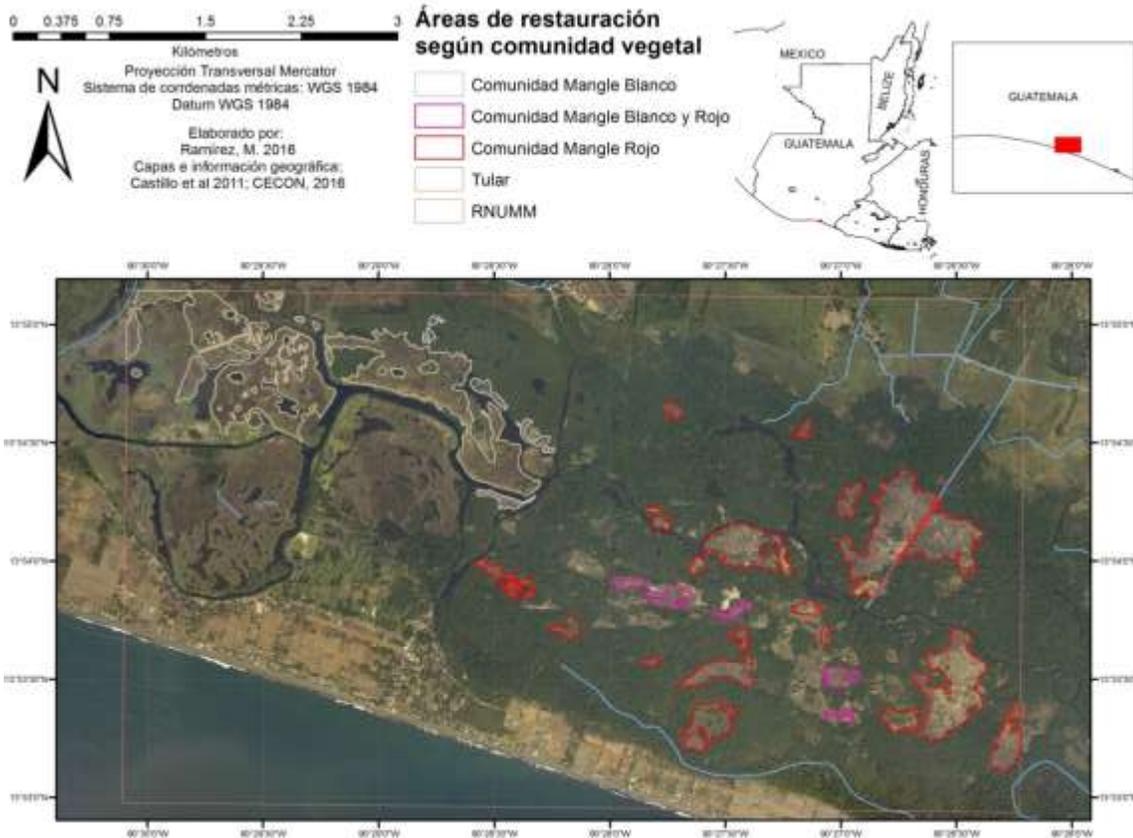
Para la ejecución de cada taller, se realizó una convocatoria, invitando a los participantes con cartas formales, cada taller contó con una parte magistral por parte de los especialistas o las investigadoras y una sección práctica en la que se aplicaron al menos dos técnicas de restauración en el ecosistema de manglar.

Se impartió conocimiento acerca de los temas de Gestión Ambiental y tenencia de la tierra; así como los diferentes servicios ecosistémicos que provee el manglar y el manejo del mismo a través de la Apicultura.

Con cada uno de los facilitadores se tuvo una colaboración constante de parte del equipo de investigación; en el taller proporcionado por los especialistas mexicanos, se realizó toda la facilitación logística y se recibió al mismo tiempo la capacitación, en el caso de los talleres con comunitarios con ayuda de guarda recursos y autoridades de la reserva se realizaron las convocatorias y en algunos casos las investigadoras, dieron las capacitaciones.

**Componente 2: Establecimiento de propágulos de manglar mediante técnicas de restauración**

La meta de esta propuesta es la restauración de al menos dos hectáreas mediante la técnica de restauración más adecuada. Para establecer la técnica a utilizar se realizó un diagnóstico previo de las áreas degradadas. El diagnóstico fue acompañado por la opinión de expertos en técnicas de restauración, quienes impartieron la capacitación en técnicas de restauración de manglar para los comunitarios, técnicos y guarda recursos. Durante el mismo, se recopiló e integró información brindada por los participantes para la clasificación de los sitios según la aptitud ecológica para su restauración. Además, dicho análisis incluyó información geoespacial de la reserva, en especial de áreas degradadas georreferenciadas por Castillo et al (2012) y cambio de la cobertura forestal de la reserva durante el periodo comprendido entre el año 1969 al 2016, Apéndice 1, pág. 61.



**Mapa 2 Mapa de áreas degradadas de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico según la comunidad vegetal previa.**

Como parte de las acciones encaminadas a la restauración ecológica del ecosistema de manglar enfocado en el mangle rojo, se identificaron sitios de colecta de propágulos de la especie dentro de la reserva, con la finalidad de no alterar la variabilidad genética de los manglares en el área. De esta manera, ante acciones de restauración, se tienen georreferenciados sitios prioritarios para la colecta de propágulos para su colecta y tratamiento en el vivero establecido dentro de las instalaciones de CECON en la RNUMM. Parte de la identificación de estas fuentes, fue mediante

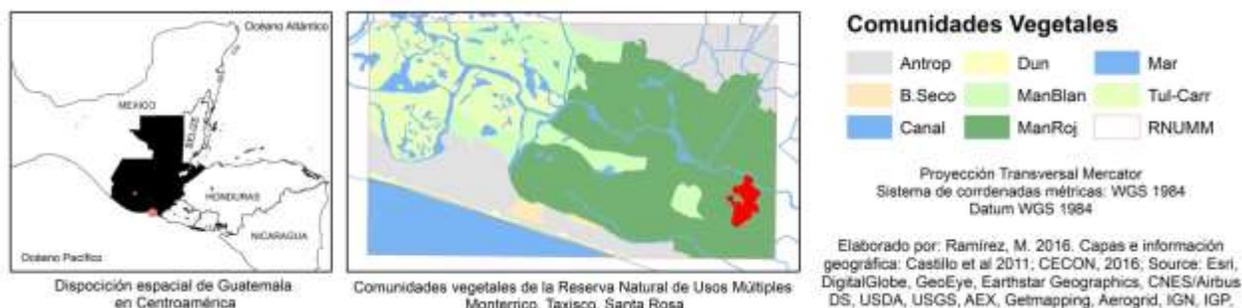
el conocimiento del área de los guarda recursos, seleccionando como sitios idóneos para la colecta de propágulos aquellos que reunieron los siguientes criterios:

**Tabla 1 Criterios para seleccionar árboles para la recolecta de propágulos de mangle rojo (*Rhizophora mangle*)**

Características visibles	
<b>Edad de los árboles</b>	En promedio a partir de los 5 años en adelante
<b>Altura</b>	Mayores o iguales a 5 m
<b>Hojas</b>	Sin perforaciones, carcomidas, ni manchas
<b>Fuste</b>	No es un factor determinante, pero se prefiere que éste sea recto.
<b>Copa</b>	Altamente ramificada
<b>Ramas</b>	Ramas libres de plaga (insectos, larvas, hongos, manchas, marchitamiento)

Fuente: Hernández (2013)

Finalmente como producto del diagnóstico de áreas degradadas se seleccionó al sitio conocido como “Las Flores”, con aproximadamente 25 hectáreas degradadas. Localizado en la región suroeste de la RNUMM, el sitio fue seleccionado como el más apto ecológicamente para iniciar el proceso de restauración ecológica en 2 hectáreas del sitio.



**Mapa 3 Ubicación geográfica del sitio "Las Flores" dentro de la RNUMM.**

Donde, Antro: sitios con uso antropogénico; B.Seco: bosque seco; Canal y Mar: cuerpos de agua; Dun.: complejo de playas y dunas; ManBlan: comunidad de mangle blanco; ManRoj: comunidad de mangle rojo; Tul-Car: comunidades de tul y carrizo; RNUMM: delimitación de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico.

Este proceso se basó en las técnicas de repoblación acelerada de manglares, en el proceso conocido como nucleación o núcleos de diversidad que tienen como objetivo crear una complejidad estructural que imita el proceso de regeneración natural pues crean islas de árboles que aceleran el restablecimiento de procesos ecológicos y atraen una serie de otros organismos .

Las técnicas de repoblación acelerada de manglares utilizadas en el sitio “Las Flores”, replican el esfuerzo de restauración implementado por PRONATURA Veracruz A.C. que toman en cuenta el nivel máximo de inundación para su construcción. Las técnicas implementadas en el sitio fueron:

- **Técnica de Chinampa o isla de nucleación de manglar:** Consiste en construcciones de 1 x 1 m realizadas con bambú o madera seca o degradada del sitio a una altura correspondiente al nivel máximo de inundación que se rellenan de lodo y material vegetal degradado. Se sitúan a una distancia mínima de 5 m, respetando el flujo hídrico del sitio.
- **Técnica de tubos de Riley:** Consiste en trozos de bambú de 4 a 5 pulgadas de diámetro con los entrenudos perforados internamente con ranuras de drenaje y corte en bisel en un extremo y con una longitud que permita sobresalir 10 cm sobre el nivel máximo de inundación al ser enterrados. Se rellenan completamente con lodo procurando no dejar espacios o bolsas de aire, pues esto limita el flujo de agua a la planta durante la época seca. Finalmente, se colocan en grupos de 5 a una distancia mínima de 5 m.

En ambas técnicas se prefiere el uso de propágulos de manglar de primera calidad para asegurar su establecimiento.



**Figura 1** Técnicas de restauración implementadas en el sitio Las Flores. Donde, A. Islas de nucleación y B. Tubo de Riley.

### Operacionalización de variables

Objetivo	Variable	Definición teórica de la variable	Definición operativa	Técnica	Instrumento	Escala de medición
Promover la participación de las comunidades en la restauración y conservación del	Participación e involucramiento de las comunidades en las actividades de restauración	Cualitativa	Nivel de involucramiento de las comunidades durante el proceso.	Entrevista Guía de entrevista.	Guía de entrevista para verificar historia, y evaluar el	Involucramiento antes, durante y después de la restauración.

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

ecosistema de manglar de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico.					interés en el seguimiento.	
Capacitar a técnicos, guardarrrecursos y comunitarios en técnicas de restauración de manglar.	Número de asistentes	Cuantitativa	Número de asistentes involucrados en la capacitación	Taller teórico-práctico	Listado de asistencia	Número de Comunitarios capacitados
Evaluar la viabilidad de la inclusión de áreas de manglar dentro del Programa de incentivos para pequeños poseedores de tierras de vocación forestal o agroforestal PINPEP o Probosque.	Viabilidad de inclusión de las áreas de manglar dentro de un programa de incentivos forestal	Cualitativo	Las áreas de manglar presentan las condiciones y la extensión necesarias para ser incluidos dentro del programa de incentivos	Visitas de campo para la evaluación del área.	Plan de manejo para las áreas de manglar.	Número de hectáreas a ser incluidas dentro del programa de incentivos.
Evaluar el éxito de supervivencia y establecimiento de especies de manglar.	Porcentaje de Supervivencia de propágulos de la plántula establecida largo de tallo, ramificación, número de hojas.	Cuantitativa	Número de propágulos plantados.	Técnica de restauración sugerida por el experto.	Monitoreo mensual Boletas para la toma de datos Frecuencia y % de desviación estándar.	Desarrollo del propágulo como plántula, número de plantas sobrevivientes durante el período de restauración.

## **Resultados**

**Objetivo General: Restaurar participativamente las áreas degradadas de Ecosistema de manglar y sus servicios dentro de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico.**

El conocimiento de las comunidades, guarda recursos y técnicos de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico, es de suma importancia para llevar a cabo la restauración ecológica participativa. El conocimiento de las comunidades, es el eje central para poder construir lineamientos de restauración del ecosistema de manglar, que ha sufrido degradación, debido a la presión que se ejerce sobre este recurso, como lo es la extracción de leña y madera para construcción y cambio de uso del suelo.

El manglar es el hábitat natural para muchas especies de peces, crustáceos, moluscos entre otros, si este se degrada, se pone en riesgo la seguridad alimentaria de las comunidades que habitan la reserva, así como otros servicios ecosistémico del manglar con los que se ven beneficiadas las comunidades. Es por eso importante la participación de las comunidades en los temas de restauración o recuperación del ecosistema de manglar, primero porque las poblaciones establecidas en el área tienen conocimiento de los sucesos de perturbación que han ocasionado la degradación del ecosistema, saben que especies de manglar son las que habitan en el área y al final de cuentas son estas comunidades las que se verán beneficiadas o afectadas de mantener el ecosistema sano; por tal motivo con esta investigación se realizaron varias actividades para involucrar y capacitar cuando fue necesario a los miembros de las comunidades de la reserva en temas de restauración.

Entre las actividades realizadas, podemos mencionar la coordinación realización de 7 talleres didácticos y participativos en los temas de técnicas que pueden aplicarse en la restauración de sitios degradados de manglar, temas de gestión ambiental e incentivos forestales y servicios ecosistémicos de manglar y su manejo con el uso de abejas nativas sin aguijón.

Con uno de estos talleres, se logró realizar un diagnóstico de al menos de 6 sitios degradados dentro de la reserva, a la vez uno de estos sitios, el sitio Las Flores se escogió para aplicar las

técnicas de restauración y medir la supervivencia de las plántulas en el área. Esta información se detalla en uno de los productos del objetivo específico 2.

Se realizaron 8 viajes de campo a la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico, para el establecimiento de las técnicas de restauración y la toma de datos de su desempeño, entre los meses de febrero y octubre de 2016. De manera transversal se realizaron talleres, reuniones y jornadas de restauración como forma de involucrar a las comunidades en el proceso de restauración del sitio Las Flores.

Objetivo específico 1: Promover la participación de las comunidades en la restauración y conservación del ecosistema de manglar de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico.

1.1. Organización y realización de talleres con los Consejos Comunitarios de Desarrollo (COCODES) y guarda recursos de las aldeas cercanas para la socialización del proyecto y para conocer la percepción de las comunidades sobre los bienes y servicios provenientes del ecosistema de manglar y propiciar su interés en la restauración.

En marco de la ejecución de este proyecto, en cumplimiento del objetivo con el que se promueve la participación de las comunidades en la restauración y conservación del ecosistema de manglar de la reserva, se realizaron 7 talleres de capacitación y aplicación de técnicas de restauración, estos contaron con la participación de ciudadanos de las comunidades: El Pumpo, La Curvina, La Avellana, Salinas de Agua Dulce, Monterrico, Puerto de San José y Puerto de Iztapa, así como técnicos y especialistas en el tema de restauración o manejo del ecosistema de manglar de las instituciones Inab, Conap, Pnud-Gef, Cecon-Usac y la Mesa Local de Mangle de Iztapa.

El enfoque de los talleres, estaba orientado a brindar y reforzar conocimientos acerca de los bienes y servicios que provee el ecosistema de manglar, capacitar en cuanto a técnicas de restauración del ecosistema, según las características de degradación, historia del sitio; así mismo detectar por medio del paso de entrevistas, cuál es la percepción que tienen los ciudadanos de la

reserva acerca del estado del ecosistema de manglar, sobre la conservación del mismo y si están interesados en recuperar las áreas que han sido degradadas.

**Tabla 2 Actividades de participación e integración de comunitarios, guarda recursos y personal técnico representantes de COCODES, INAB, PNUD-GEF y CECON-Monterrico, (Apéndice 3), pág. 63.**

<b>Taller</b>	<b>Fecha</b>	<b>Participantes</b>	<b>Resultado inmediato</b>
<b>Taller “Restauración ecológica de manglares” con el acompañamiento y apoyo de expertos de Pronatura Veracruz, A.C, México</b>	07/03/2016 al 10/03/2016	30 en el que se incluyen comunitarios, guarda recursos y personal técnico representantes de Cocodes, Inab, Pnud-Gef y Cecon -Monterrico.	Capacitación de comunitarios, guarda recursos y personal técnico Implementación de tres núcleos de regeneración con el uso de tres técnicas de restauración
<b>Taller “Socialización de las técnicas de restauración y su desempeño”</b>	21/07/2016	13 integrantes y/o representantes de los COCODES de las 5 aldeas en la RNUMM a partir de los cuales se socializó la guía de entrevista como forma de validación y generó una matriz de actores clave para la realización de las encuestas como parte de la metodología “Snowball”:	Reunión con COCODES de las 5 aldeas en la RNUMM Matriz de actores clave Instrumento validado para conocer la percepción de las comunidades
<b>Taller “Apoyando la restauración ecológica del manglar en el sitio Las Flores, Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico”</b>	14/08/2016 al 15/08/2016	20 personas en la que se incluyó a comunitarios y guarda recursos sobre técnicas de restauración con comunitarios y guarda recursos sobre técnicas de restauración.	A través de este taller se realizó el contacto con actores clave y vinculación con Mesa local de mangle del Puerto de Iztapa. Entrevistas a comunitarios clave de la Aldea Monterrico, El Pumpo y La Curvina,
<b>Taller “Apoyando la restauración ecológica del manglar en el sitio Las Flores, Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico”</b>	12/09/2016 al 13/09/2016	Capacitación de 22 personas, incluyendo a guardarecursos y comunitarios, apoyo de estudiantes Epesistas de la Facultad de Humanidades sede Puerto de San José.	A través de este taller se realizó contacto con los coordinadores del Ejercicio Profesional Supervisado EPS de la facultad de Humanidades, quiénes realizaron parte del EPS social con el tema de restauración. Anexo.
<b>Taller “Apoyando la restauración ecológica del manglar en el sitio Las Flores, Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico”</b>	19/10/2016	Capacitación a 20 personas, estudiantes de EPS de la Facultad de Humanidades, Sede Puerto de San José, comunitarios y guarda recursos del área.	Se realizaron las técnicas de restauración de elaboración de Islas de nucleación o Chinampas y se colocaron tubos Riley en el área. Anexo.
<b>Taller de Gestión ambiental e Incentivos forestales</b>	18/10/2016	Capacitación de 22 personas, Estudiantes representantes al Puerto de San José, Comunitarios de la Aldea Monterrico, técnicos y guarda recursos del área.	Se capacitó en los temas de Gestión Ambiental e incentivos forestales de áreas a
<b>Taller Servicios ecosistémicos del manglar y el manejo sustentable del ecosistema a través del cultivo de abejas</b>	19/10/2016	Capacitación de 7 guarda recursos del área y un técnico coordinador del área, algunos vecinos del lugar.	Los guarda recursos conocieron a profundidad los Servicios Ecosistémicos que provee el ecosistema de manglar, así mismo conocieron acerca de la importancia de la Apicultura en el manglar y parte de la taxonomía de las

Taller	Fecha	Participantes	Resultado inmediato
nativas sin agujón			mismas.
<b>TOTAL</b>		135 participantes en el que se incluyen comunitarios, guarda recursos y personal técnico representantes de COCODES, INAB, PNUD-GEF, EPS Humanidades, Puerto de San José, CECON-Monterrico y Mesa Local de Mangle de Iztapa	

La percepción de las comunidades en relación al tema de restauración y el ecosistema de manglar, se registró a través de la técnica de muestreo del tipo entrevista semi – estructurada, teniendo como resultado 24 personas entrevistadas, (Apéndice 4), pág. 79. En la entrevista participaron un 44% de mujeres y el resto fueron hombres, los cuales se sitúan en el rango de edad de 20 a 67 años y un 75% son jefes de familia principalmente comerciantes y pescadores, Figura 2, Figura 3 y (Figura 4).

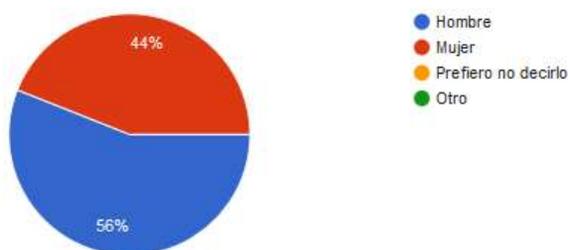


Figura 2 Resultado de entrevista: proporción de género de las personas entrevistadas

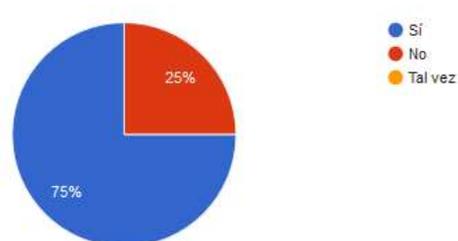


Figura 3 Resultado de entrevista: proporción de entrevistados que son jefes de familia.

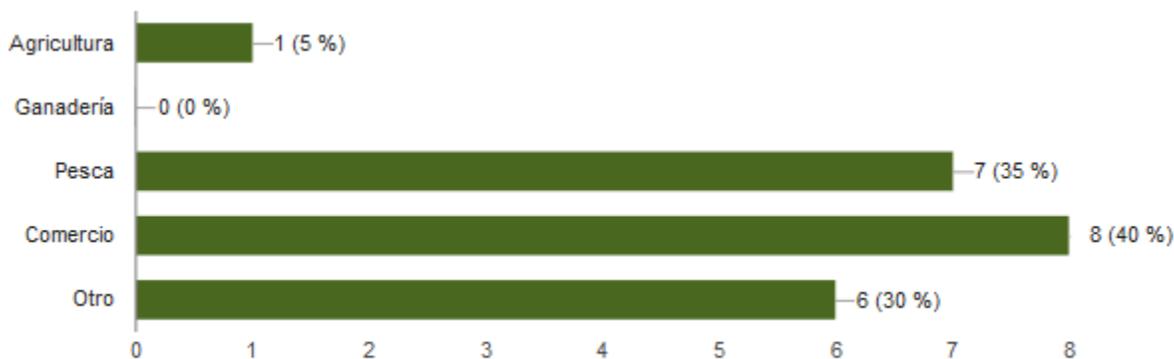


Figura 4 Resultado de entrevista: pregunta 1.3: ¿a qué actividades se dedica?

En cuanto a la percepción de los entrevistados sobre la restauración y conservación del ecosistema de manglar, se encontró que la mayoría conocen el ecosistema desde los 6 años y que

por lo general eran acompañados por padres, siendo la actividad la recolección de leña seca la principal actividad que realizaban, Figura 5 y Figura 6.

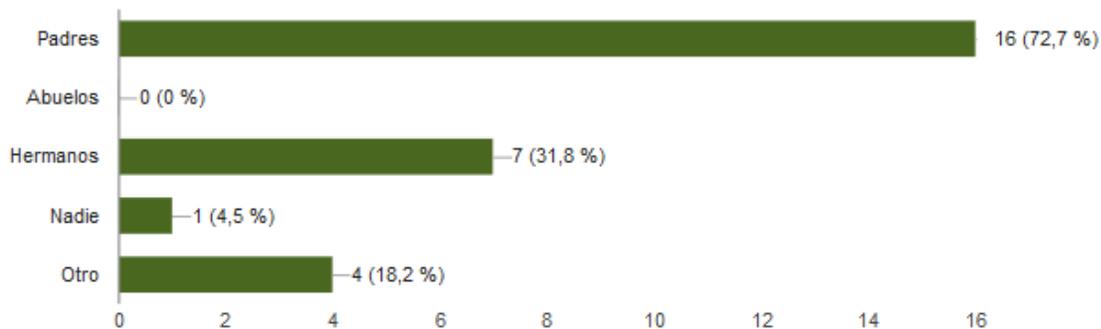


Figura 5 Resultado de entrevista: pregunta 3.3 ¿Con quién o con quiénes iba?

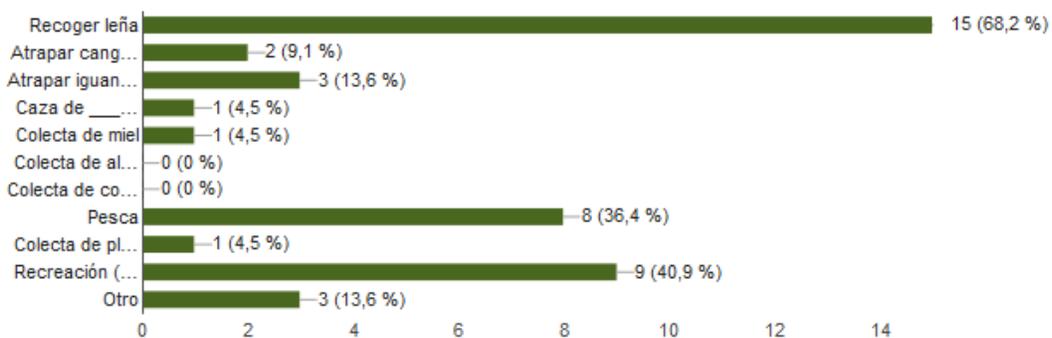


Figura 6 Resultado de entrevista: pregunta 3.4 ¿qué actividades realizaban durante las visitas al manglar?

En cuanto a los cambios que los entrevistados observaron en el ecosistema de manglar con respecto al que visitaban previamente con respecto a las condiciones actuales de éste, en general se registró que previamente el área de manglar era más extensa, con menos basura y era posible apreciar más animales en él, considerando como principal amenaza en la actualidad la tala y quema del manglar, seguido del crecimiento poblacional y fenómenos climáticos. Así mismo, los entrevistados reportan como principales beneficios, productos o usos del manglar la producción e alimento, fuente de materia prima y en especial reconocen su valor en el aspecto de recreación y turismo.

En cuanto al rol del ecosistema de manglar en el desarrollo de las actividades cotidianas, se observa un amplio uso del ecosistema de manglar, ejemplificándose dicho uso en los siguientes

aspectos: para movilizarse los entrevistados en su mayoría hacen uso de lancha, las viviendas aunque principalmente están construidas por blocks, hacen uso de una combinación de horcones y varillas de mangle y hojas de guano. El 61% de los encuestados cuando pescan lo hacen con finalidad de consumirlo, siendo las principales capturas el bagre, camarón y jaiba. Sin embargo se registró que actualmente el decrecimiento de las capturas es uno de los principales problemas para los pescadores en donde, los entrevistados reportan como causa la captura excesiva de organismos en estados larvario o juvenil y la contaminación del agua.

Se registró que actualmente hay menos bosque de mangle que hace 10 años y que la composición de especies vegetales y animales ha variado, presentándose ahora más mangle blanco y disminuyendo los avistamientos de fauna dentro del ecosistema. Según la percepción de los entrevistados el 77% de éstos concuerda que ahora le es más difícil al manglar recuperarse después de una marejada o huracán.

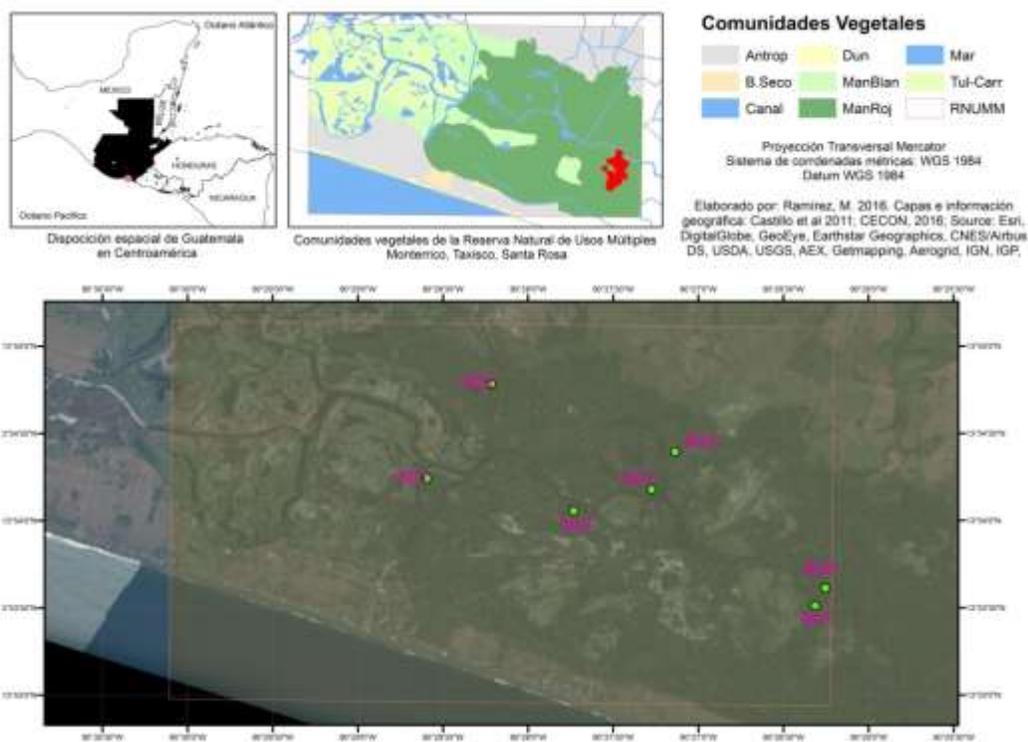
Finalmente, en cuanto a participación de los encuestados en acciones de restauración y protección del ecosistema de manglar, la mayoría reporta tener conocimiento del trabajo que ha hecho CONAP, CECON, INAB y otras instituciones en el manglar, sin embargo muchos desconocían el objetivo de tales acciones. También reportan haberse enterado de pláticas y talleres sobre el manglar a través de convocatoria de CECON y COCODES. Sin embargo, en ocasiones no reportan percibir algún beneficio de los programas, siendo el más reportado, el apoyo con elementos de la canasta básica por participación en jornadas de protección y reforestación de manglar.

### ***1.2. Identificación de fuentes de propágulos.***

Se identificaron y se marcaron siete puntos en donde se ubican fuentes idóneas para la colecta de propágulos de mangle rojo (*Rhizophora mangle*), (Apéndice 5), pág. 105.

El periodo para la colecta del propágulo de mangle rojo (*Rhizophora Mangle*), fueron los meses de agosto- septiembre-octubre por ser los meses donde los propágulos existen en abundancia, sin plagas y enfermedades. Los lugares fueron elegidos de acuerdo a los criterios anteriormente

descritos. Se seleccionaron sitios cercanos al canal o río con la finalidad de favorecer la colecta y transporte de los mismos hacia el sitio de restauración y/o embarcadero de la aldea Monterrico. A continuación se presentan la ubicación geoespacial de los sitios de colecta:



**Mapa 4** Ubicación geográfica de los sitios seleccionados como fuentes “semilleras” de mangle rojo dentro de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico. Donde, SC: Sitio de Colecta.

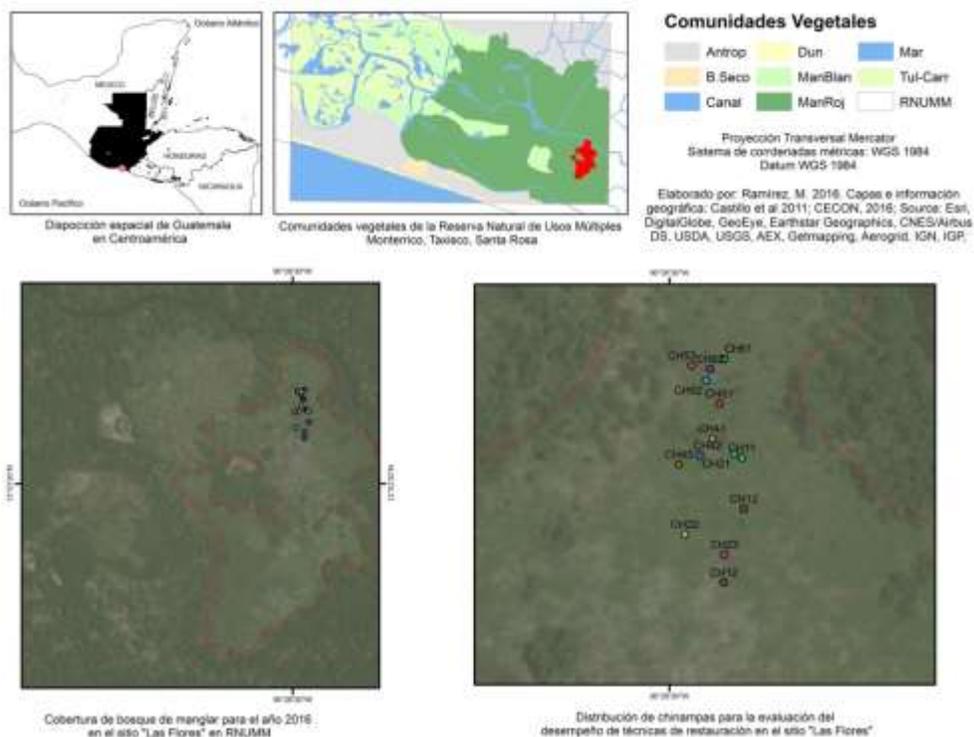
**Tabla 3** Ubicación de fuentes de propágulos dentro de la dentro de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico con coordenadas en proyección geográfica Datum WGS84.

Sitio	Longitud	Latitud
Sitio de colecta 1	-90.476580°	13.904030°
Sitio de colecta 2	-90.470263°	13.913022°
Sitio de colecta 3	-90.462182°	13.900917°
Sitio de colecta 4	-90.454577°	13.902975°
Sitio de colecta 5	-90.452263°	13.906583°
Sitio de colecta 6	-90.437562°	13.893554°
Sitio de colecta 7	-90.438573°	13.891853°

### **1.3. Restauración de dos hectáreas degradadas con *Rhizophora mangle*.**

En base al diagnóstico realizado con el apoyo de expertos mexicanos de la organización Pronatura Veracruz A.C, México, y participación de comunitarios, técnicos, guarda recursos y profesionales de CECON, se estableció el sitio Las Flores con una extensión aproximada de 25

hectáreas como el sitio a restaurar 2 ha por sus aptitudes ecológicas, ubicación y estado actual. En el sitio las flores se establecieron 14 núcleos de regeneración en un área de 2 ha para la implementación de islas de nucleación de nucleación de manglar y 431 tubos Riley alrededor de éstos (131 implementados con plántulas de vivero o propágulos).



**Mapa 5 Núcleos de regeneración propuestos en un área de 2 ha.**  
En la parte inferior se representa la disposición espacial de las 14 islas de nucleación de manglar.

1.4. Monitoreo de las áreas restauradas (mediciones mensuales de supervivencia y longitud de tallo y multiplicación de follaje).

Para la implementación de las islas de nucleación o chinampas al igual que de los tubos Riley se utilizaron 260 ejemplares de mangle rojo (*Rhizophora mangle*), como describe la Tabla 4. A partir del diagnóstico realizado se evidenció que históricamente el área formaba parte de la comunidad de mangle rojo y que tras 7 años luego de la perturbación ésta especie es la que ha tenido dificultad para establecerse, razón por la cual las técnicas implementadas se enfocaron en esta especie.

En marzo del año 2016 se instalaron 6 islas de nucleación y 89 tubos Riley utilizando plántulas provenientes de vivero. A partir del desempeño registrado durante 5 meses, así como la logística, la calidad y disponibilidad de plántulas, la accesibilidad al sitio degradado y el recurso humano que requiere la movilización de plántulas de vivero al sitio de restauración, durante el mes de septiembre del mismo año se implementaron 6 islas de nucleación y 42 tubos Riley en los que se utilizaron propágulos colectados de los sitios previamente seleccionados. Finalmente, durante el mes de noviembre se instalaron 300 tubos riley, sin embargo debido a las condiciones de inundación la colocación de propágulos se postergó a la época seca.

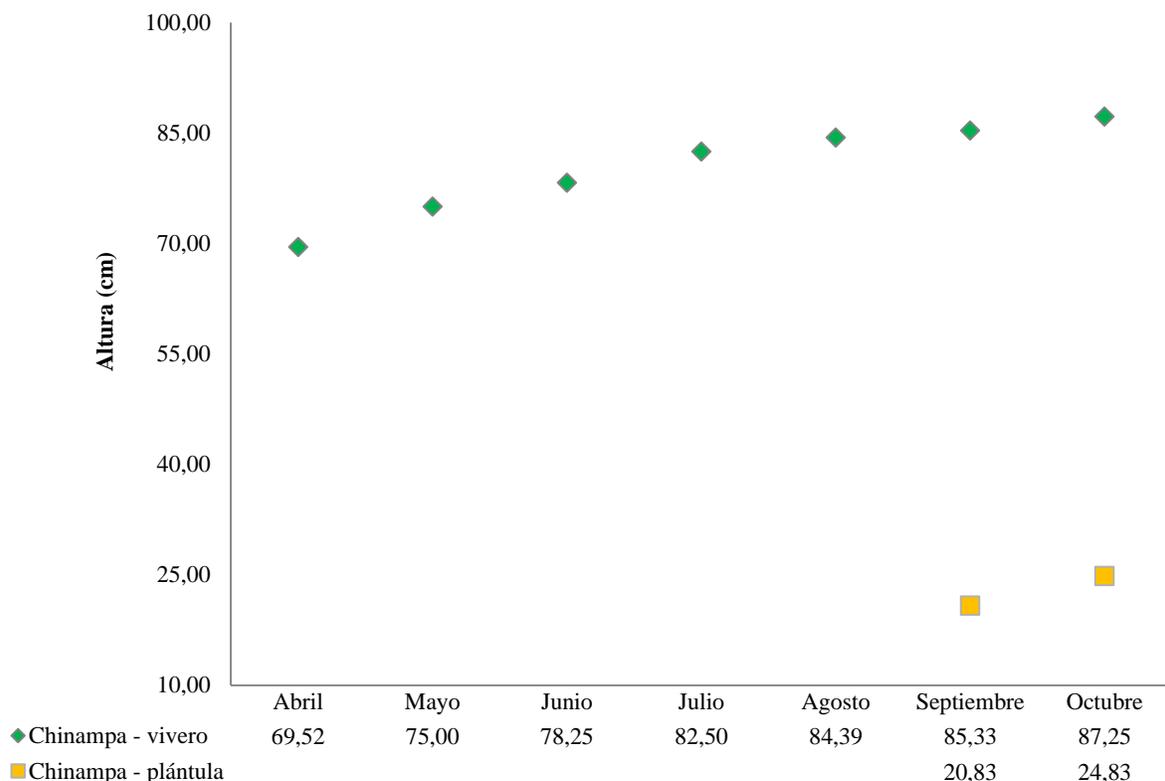
**Tabla 4 Cantidad y procedencia del ejemplares de mangle rojo utilizadas por las técnicas de restauración implementadas en el sitio “Las Flores”, RNUMM.**

Técnica de restauración	Procedencia del ejemplares de mangle rojo		Total por técnica de restauración
	Plántulas de vivero	Propágulo	
Islas de nucleación o Chinampa	40	89	129
Tubos Riley	89	42	131
<b>Total por fuente</b>	<b>129</b>	<b>131</b>	<b>260</b>

A lo largo de 8 meses de tomaron mediciones mensuales de las plántulas como forma de evaluar el desempeño de las dos técnicas utilizadas y como parte del protocolo de monitoreo de restauración del sitio. El monitoreo se realizó tomando medidas morfológicas de las ejemplares utilizados, así como de parámetros relacionados al nivel y calidad del agua. Ambos casos a partir del llenado de boletas de campo que posteriormente fueron ingresadas a una base de datos digital, ver Apéndice 7, pág. 110.

Mediciones mensuales del crecimiento de las plántulas usadas en las islas de nucleación implementadas en el sitio “Las Flores”.

En cuanto al crecimiento del tallo (cm) de las plántulas de mangle rojo en las islas de nucleación se observa para las plántulas provenientes de vivero un crecimiento de 17.73 cm en un lapso de 8 meses, y en las plántulas provenientes de propágulos se registró un crecimiento de 10 cm, ver Tabla 10, pág. 115.



**Figura 7** Desempeño de la isla de nucleación utilizada en el sitio "Las Flores", a través del crecimiento del tallo de las plántulas de mangle rojo.

Donde, el punto representa el promedio mensual y las líneas punteadas se representan el error típico.

En cuanto a otras variables morfológicas registradas se observa que al mes de junio las plántulas comienzan desarrollar bifurcaciones, y al mes de agosto se presentan las primeras raíces adventicias típicas de la especie, y finalmente en dos ejemplares se reporta la aparición de flores, aunque estas no desarrollaron propágulos.

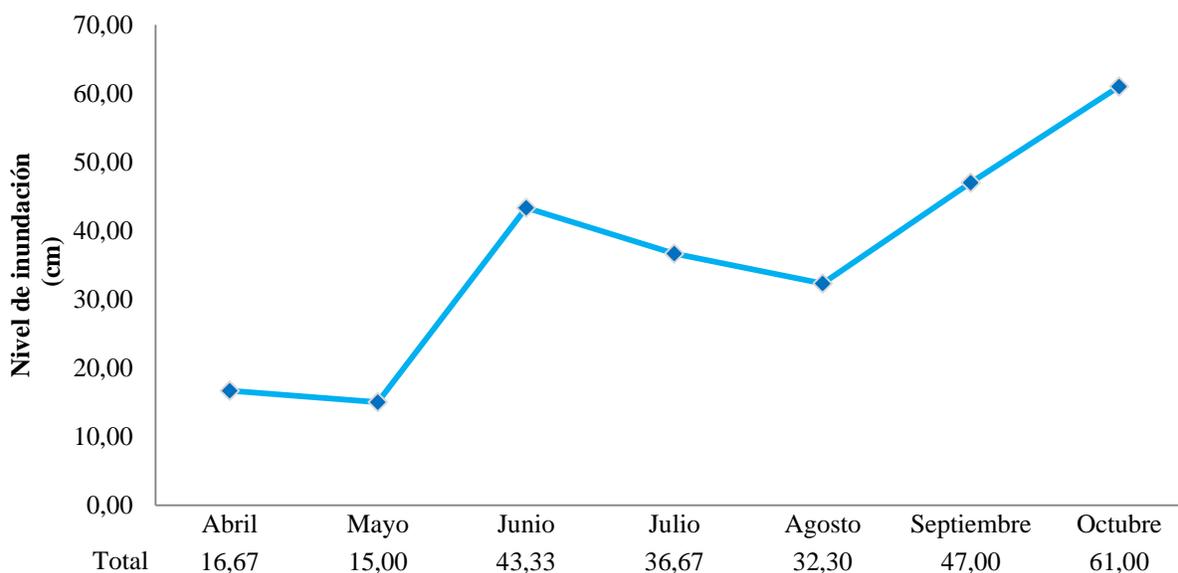
**Tabla 5** Variables morfológicas del crecimiento de las plántulas usadas en las islas de nucleación implementadas en el sitio "Las Flores".

	Promedio de Bifurcaciones	Promedio de Desarrollo radicular (# de raíces)	Promedio de Altura total (cm)	Suma de Cantidad total de hojas
<b>Chinampa - plántula</b>				
Septiembre	0	0	20.83	0
Octubre	0	0	24.83	65
<b>Chinampa - vivero</b>				
Abril	0	0	69.52	278

Mayo	0	0	75.00	326
Junio	2	0	78.25	457
Julio	2	0	82.50	859
Agosto	3	1	84.39	835
Septiembre	3	1	85.33	1072
Octubre	4	2	87.25	1391

### Mediciones mensuales del nivel de inundación en el sitio “Las Flores”

Las condiciones que se generan en el sitio “Las Flores”, se evidencia presencia de un espejo de agua en los núcleos de restauración, el cual pasó de 16.67 cm en el último mes de la temporada seca en mayo, a dos picos máximos uno en octubre con 61 cm y otro en junio con 43.33 cm de inundación en promedio, en ambos meses se reportaron cuantiosas lluvias en el lugar. Entre ambos picos el espejo de agua ha presentado un promedio de 38.66 cm con respecto al nivel del suelo, coincidiendo con lo esperado a la época lluviosa en el lugar.



**Figura 8 Promedio del nivel de inundación en el sitio “Las Flores”.**

Objetivo específico 2: Capacitar a técnicos, guarda recursos y comunitarios en cuanto a técnicas de restauración de manglar.

*2.1. Elaboración de un diagnóstico con ayuda de expertos mexicanos en restauración de ecosistemas de manglar para la utilización de la técnica más adecuada a restaurar.*

Para hacer la caracterización de posibles áreas a restaurar, se dividirá el trabajo en tres etapas:

- 2.1.1. Etapa de prospección: consiste en comparar fotografías aéreas o foto tono para identificar sitios similares.
- 2.1.2. Etapa de diagnóstico: indica cuál fue la causa que ocasionó que el sitio se encuentre en ese estado
- 2.1.3. Etapa de propuesta: Qué método se puede utilizar para recuperar el área en estudio.

La etapa de prospección se dividió en sub etapas.

i. Delimitación del área de trabajo

Se utilizó material generado por el Centro de Estudios Conservacionistas, en cuanto a ortofotos del año de 2006, con mapas generados por Castillo-Cabrera (2012), ortofotos históricas de Google Earth, Apéndice 1, pág. 61, y diferente literatura de trabajos realizados en el área; además de utilizar información complementaria sobre la distribución geo-ecológica de la reserva como curvas de nivel, cuerpos de agua, sitios poblados vegetación y cambio de usos del suelo.

ii.. Compilación y análisis de información bibliográfica

Se recopilaron prácticas de restauración de manglares aplicadas en la costa pacífica de Guatemala y dentro de la RNUMM, obteniendo como dato que en la mayoría de los casos en esta región ha sido aplicado el método de reforestación con un solo tipo de especies *Rhizophora mangle* en la

mayoría de los casos; en la reserva el método utilizado en su mayoría ha sido el método de siembra directa de propágulos de manglar o plántulas germinadas en vivero, sin tomar en cuenta las características físicas y topográficas del área, con poco o ningún éxito de supervivencias de las plántulas cuando hay inundaciones.

iii. Integración de la información con el sistema de información geográfica SIG para el desarrollo de la cartografía

Vinculación con expertos y especialistas en ecología y restauración de manglares César Lucio, Aníbal Ramírez e Ixchell Sheseña de Pronatura Veracruz, México, para la realización del primer taller de capacitación a técnicos y guardarrecursores en el tema de restauración ecológica del ecosistema de manglar; es sabido que en muchos de los casos de restauración el poco o ningún éxito del esfuerzo de restauración, se debe principalmente a que no se toman en cuenta las redes hidrológicas funcionales y factores geomorfológicos como la microtopografía, por lo cual recomiendan que los sitios que sean identificados se tomen estos datos para la obtención de mejores resultados.

Con la información generada por Castillo-Cabrera (2012), sobre la ubicación de áreas degradadas de manglar, fotografías y coordenadas generadas en una visita de reconocimiento por las investigadoras del proyecto DIGI 0.04, por ortofotos del año 2006 y ortofotos históricas de Google Earth, y con la experiencia de guardarrecursores, técnicos y comunitarios del área, se ubicaron 6 sitios probables a ser restaurados, estos fueron clasificados de acuerdo a la aptitud ecológica para su restauración, clasificándolos en zonas A, B y C, siendo la zona A, la que requiere menor asistencia para la restauración, seguida de la zona B con un grado mayor de asistencia y la zona C siendo las más degradadas que por lo general requiere de una restauración hidrológica profunda.

iv. Clasificación de las zonas identificadas

Una vez identificados los seis sitios se procedió a tipificar las áreas, en tres categorías de facilidad-dificultad para restaurar. Se parte de la idea que después de una perturbación el mangle

activa su perturbación, sin embargo si el tensor ambiental no es eliminado, el ecosistema va perdiendo gradualmente su capacidad de recuperación hasta llegar a una etapa en la que se pierde o bloquea la capacidad de regeneración o recuperación. Algunos de los agentes de bloqueo en la capacidad de recuperación del ecosistema de manglar se citan a continuación:

- Especies invasoras impiden el libre tránsito de los propágulos y por tanto su reproducción
- La alteración o cambios en el flujo hídrico, modifica el período de inundación de un sitio y limitan la supervivencia de las plántulas.
- La modificación del microrelieve deja pocas probabilidades de sobrevivencia de los propágulos.
- La presencia de ganado modifica el microrelieve y son una amenaza para el manglar ya que se alimentan de los propágulos de mangle, impidiendo su germinación.

Basándose en estas características y respaldándose en análisis fisicoquímicos del área se clasificaron, los sitios en zonas A, B y C.

#### Las zonas A

Estas zonas se tratan de paisajes en los que han sucedido perturbaciones recientes, no se ha modificado drásticamente las condiciones hidrológicas, el nivel de periodicidad de inundación aún se mantiene, presentan plantas de cualquiera de las 4 especies de mangle con diferentes estadios de crecimiento. El espejo de agua o la humedad permanecen durante la época seca y si se da el caso se seca poco tiempo 1 o 2 meses, el nivel freático está cercano menos de 40 cm.

#### Las Zonas B

Esta zona se trata de terrenos, en los que se ha eliminado toda la vegetación de manglar, además de estar bloqueado por procesos de recuperación, lo cual se evidencia con la presencia de especies invasoras de baja agresividad: Tule y Tullillo, ambas reflejan procesos de degradación ambiental pero con hidroperiodo aún en funcionamiento.

### Las Zonas C

Esta zona se trata de terrenos muy degradados con pocas posibilidades de recuperación por la vía de autoregeneración, incluso la reforestación con especies nativas no es suficiente. En algunos casos es necesario realizar obras de reingeniería ecológica como la modificación de microrelieve y la eliminación mecánica de especies invasoras como Esparto.

### **2.2. Diagnóstico de seis sitios identificados en la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico**

A continuación se describe de manera generalizada los parámetros más importantes tomados en cuenta para el diagnóstico según la aptitud ecológica para la restauración del ecosistema de manglar en seis sitios degradados dentro de la RNUMM, con la siguientes distribución espacial:

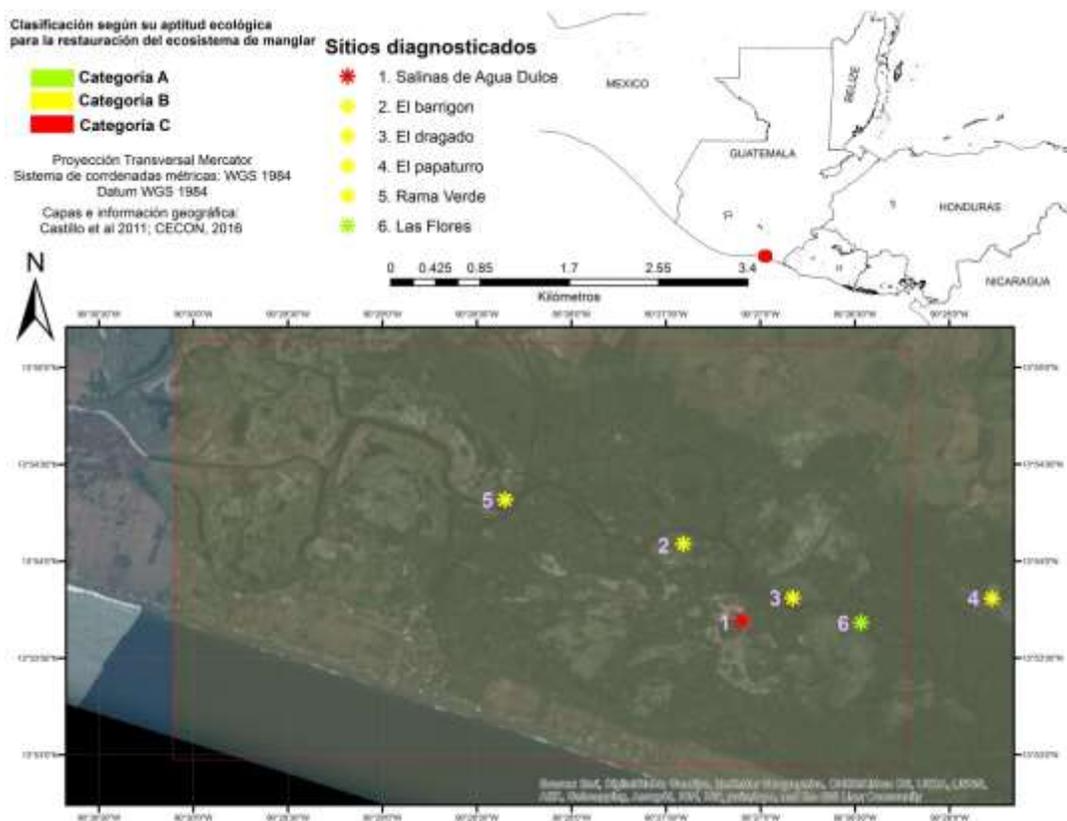


Tabla 6 Características ecológicas de los seis sitios degradados

Área diagnosticada	Comunidad vegetal inicial	Comunidad vegetal actual	Evento de degradación	Evidencia de regeneración natural	Posible tensor
Salinas de Agua Dulce	Mangle rojo	Ninguna	Incendio, Salineras	No	Antropogénico
El Barrigón	Mangle rojo	Navajuela – carrizo	Incendio	Sí	alto crecimiento de tul y carrizo
El dragado	Mangle rojo	Navajuela – amaranto	Dragado	Si	tarquinas remanentes al borde
El papaturro	Mangle rojo		Incendio	Sí	Ganadería
Rama Verde	Mangle mixto	Tular - carrizal	Incendio	Si	Antropogénico, alto crecimiento de tul y carrizo
Las Flores	Mangle rojo	Navajuela – mangle blanco	Incendio	Sí	Inundaciones inusuales

Tabla 7 Parámetros fisicoquímicos de los sitios degradados en la RNUMM

Área diagnóstica	Conductividad Siemens S	Sólidos disueltos ppm	Temperatura °C	pH	Oxidoreducción mv	Áreas con agua superficial en época seca	Categoría diagnóstica
Salinas de Agua Dulce	65.67	44.55	30.9	8.19	52	No	C
El Barrigón	23.85	14.11	36.9	8.33	-14	Si	B
El dragado	22.7	13.4	31.6	6.7	-320	Si	B
El papaturro	46	29.5	38.2	8.3	22	Sí	B
Rama Verde						Si	B
Las Flores	24.75	14.72	28.3	6.65	-283	Si	A

Descripción de cada uno de los sitios

#### *Sitio Salinas de Agua Dulce*

El sitio se caracteriza por presentar suelos quebradizos, franco – arenosos, con comunidades aledañas a tular, palma y Matilisqueate y mangle negro. Sitio habitado y utilizado para producir sal, a este sitio se le clasificó como zona C, a pesar de que existe manglar aledaño, el cambio de uso del suelo como salinera a lo largo de los años ha modificado las condiciones vitales del lugar,

el raspado que hacen al suelo para que aflore la sal, la remoción del suelo no permite que se establezca nuevo manglar y si lo hace de cualquier forma es removido.

Por otro lado, la práctica de producción de sal en el sitio es una de las formas de subsistencia de los comunitarios, por lo que no se aconseja en este sitio poblar con manglar, ya que provocaría controversia con la comunidad.

Entre otras de las razones por clasificar esta zona como C, son los parámetros de agua tomados, reportándose la cantidad de sólidos disueltos con un valor de 28.92 sm, valor por arriba del valor óptimo (0-25) de salinidad para que crezcan los manglares; el potencial redox que reportó fue de 52, lo cual indica la presencia de oxígeno por tanto disminuye la posibilidad de que pueda crecer manglar en la zona.

#### *Sitio el Barrigón*

Una de las primeras características observadas en este sitio, fue la red hidrológica, ya que a pesar de encontrarse en época seca, presenta cierto grado de inundación por lo que la primera necesidad para este sitio representa recuperar la sucesión natural de especies en zonas donde la visita determine que esta sucesión se ha perdido. De acuerdo a Briones et al. (2009) es importante que los procesos de restauración se enfoquen con la intención de recuperar la sucesión.

En la periferia del sitio se encuentra gran cantidad de *Rhizophora mangle* adulto y varias plántulas establecidas de la misma especie en montículos o porciones más elevadas en la zona. La historia del lugar indica que el sitio fue quemado hace aproximadamente 10 años; los factores fisico-químicos medidos indican que la conductividad en la zona es de 23.85 sm dentro de los valores óptimos o adecuados para que se establezca manglar con valores de oxidorreducción de -14 lo que indica suelos anóxicos y favorables para el manglar; además en las zonas se observan algunas especies de aves como Golondrina de manglar *Tachycineta albilinea*, indicios de que garzas utilizan el mangle blanco como zona de descanso o sitios de nidificación. En cuanto a la vegetación asociada, la especie de grama en el área es tan densa que no deja pasar los propágulos

y establecerse, por tanto, se propone siembra directa en montículos, regar propágulos o plantas germinadas para asistir la restauración en el área.

#### Sitio el Dragado o Quinel

Este sitio se caracteriza por presentar buen flujo hídrico, estar rodeado de *Rhizophora mangle* y hay regeneración natural de *Laguncularia racemosa* en el área, en este sitio predominaba la presencia de mangle rojo *R. Mangle*, en el área se taló una extensión de manglar de 4 km de largo y 60.60 m de ancho en los primeros dos km y 30.60 m en los últimos 2 km (Castillo et al., 2012) y a lo largo de los años ha sufrido varios episodios de incendios, la modificación del flujo hídrico, causa la muerte del manglar debido a mayores cantidades de sal en el área cuando abrieron el dragado.

Hay sitios en el área que se han regenerado de manera natural, principalmente por mangle blanco, pero el proceso es muy lento, para esto debiera de asistirse el área, regenerando o imitando el flujo hídrico en la zona; en cuanto a los parámetros físico- químicos presenta factores de conductividad de 22.7 sm, entre los valores óptimos para el crecimiento de manglar y calores de óxido reducción de -320mv, lo que indica suelos anóxicos y potenciales para el establecimiento de mangle, por tanto este sitio es clasificado como una zona B, ya que cumple con varias de las características idóneas para que se restaure la zona con asistencia antropogénica menor.

#### *Sitio Las Flores*

Se caracteriza por presentar suelos inundados con olor a azufre, presencia de pastura, Tular muerto y varios cadáveres de mangle rojo, entre la vegetación viva se encuentra en la periferia mangle rojo; se observa que en general que el sitio ha sido repoblado por mangle blanco, en montículos naturales de la zona; se observa la presencia de fauna como Golondrina de manglar y garzas de la especie *Ardea alba*, *Egretta tricolor*, arañas y ranas. Este sitio por las condiciones de la vegetación y fauna, representa el sitio más apto para la restauración, dado sus condiciones estables, y teniendo la seguridad de que la zona en cuestión no es producto de procesos hidrodinámicos periódicos, y que ésta se mantendrá estable.

Este sitio es clasificado como zona A, ya que presenta un fuerte grado de regeneración natural, además de indicios de buen flujo hídrico, la presencia de fauna en el sitio puede indicarnos que se tienen interacciones en las que la fauna se beneficia del sitio y aporta nutrientes al suelo por medio de las excretas. Además al observar la micro topografía no varía tanto en profundidad mostrando diferencias de no más de 2 cm; en cuanto a las características del agua presenta valores de sólidos disueltos de 14.72 siendo valor adecuado para la existencia de manglares y valores de óxido reducción de -283, lo cual nos indica que es una zona anoxia y favorece la presencia de manglares.

Objetivo específico 3: Evaluación de la inclusión de áreas de manglar dentro del Programa de incentivos para pequeños poseedores de tierras de vocación forestal o agroforestal –Pinpep- o a Probosque (DECRETO NÚMERO 2-2015: Ley de fomento al establecimiento, recuperación, restauración, manejo, producción y protección de bosques en Guatemala).

En base a diversas reuniones realizadas sobre situación de la RNUMM y la viabilidad de su inclusión en programas de incentivos se abordaron temas sobre la tenencia de la tierra de la RNUMM para poder definir las acciones a realizar para su inclusión en programas de incentivos, como recopila la siguiente tabla:

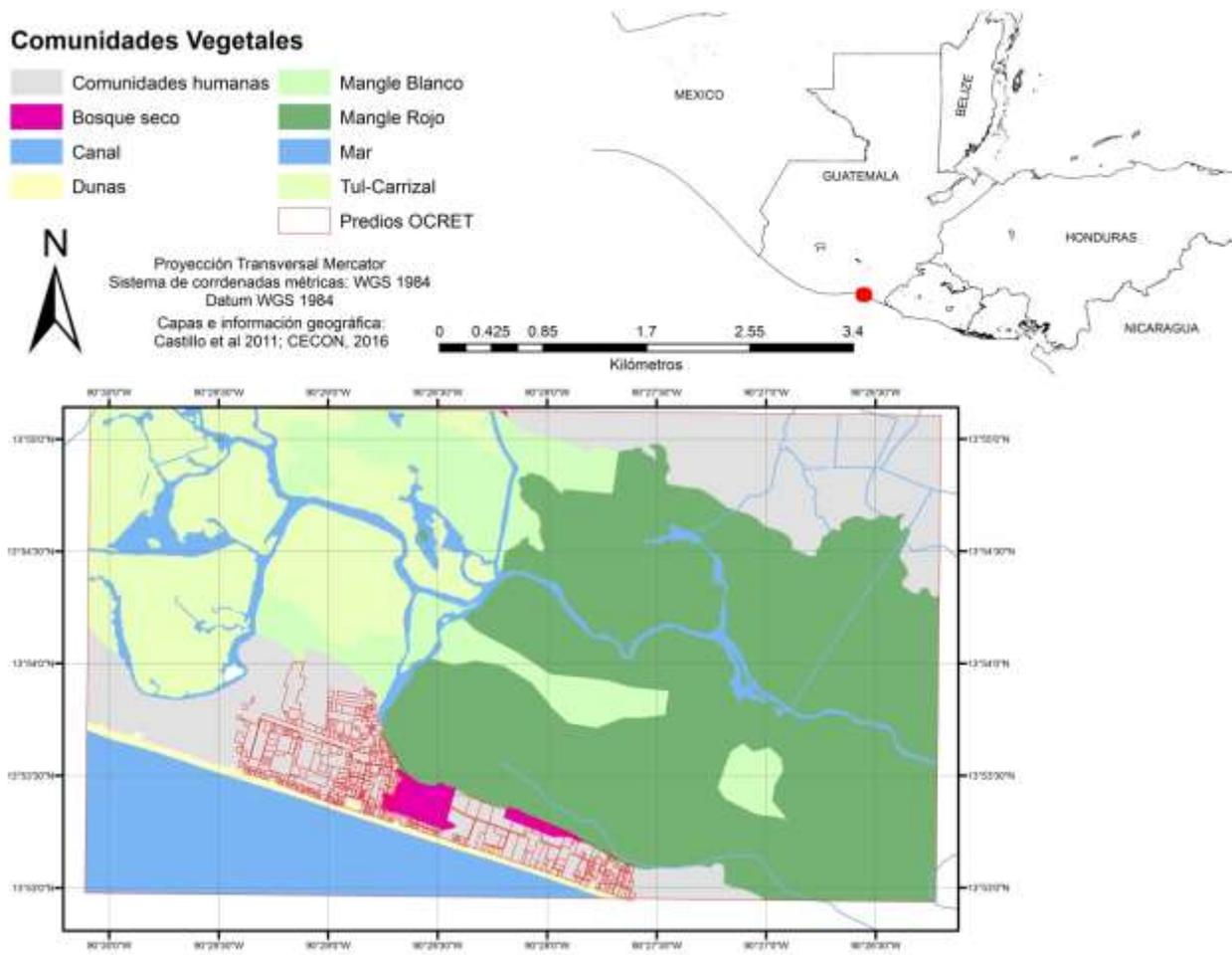
**Tabla 8 Actividades realizadas sobre situación de la RNUMM y la viabilidad de su inclusión en programas de incentivos**

<b>Actividad realizada</b>	<b>Descripción de la actividad</b>
Reunión sobre situación de la RNUMM y la viabilidad de su inclusión en programas de incentivos.	Reunión realizada el 19 de agosto con Ing. Forestal Hugo Soberanis y el Lic. Jorge Del Cid, Técnico de Biotopos CECON en la cual se trató el tema sobre la tenencia de la tierra de la RNUMM y poder definir las acciones a realizar para su inclusión en programas de incentivos.
Reunión con personal de la Oficina de Control de Áreas de Reserva del Estado -OCRET-	Reunión con Jorge Lucero, Eleazar Juárez, técnicos de OCRET, para conocer el estado de la Reserva ante esta entidad y acordar una reunión con el regente del proyecto.
Reunión sobre situación de la RNUMM y la viabilidad de su inclusión en programas de incentivos.	Reunión realizada el 06 de septiembre con Ing. Edgar Martínez y la Licda. Claudia de León del INAB con apoyo del Lic. Jorge Del Cid, Técnico de Biotopos CECON en la cual el personal de INAB, brindo la información legal acerca del tema de tenencia de la tierra y los medios por los que la reserva podría aplicar a los incentivos forestales, explicaron de qué forma puede integrarse la reserva al incentivo propuesto con la ley Pro-Bosque.
Reunión con guarda recursos y comunitarios clave en la RNUMM, para determinar el conocimiento de	Recopilación de información sobre el conocimiento y tenencia de la tierra con los pobladores de la RNUMM, capacitación sobre los programas de Incentivos, PIMPEP, PINFOR y la nueva Ley Probosque, Forma de acceder a los incentivos, Recomendación

los pobladores acerca de la tenencia de la tierra	de realizar un convenio entre ocret-usac, La importancia vital del tema de tenencia de la tierra para poder acceder a los incentivos
---	--

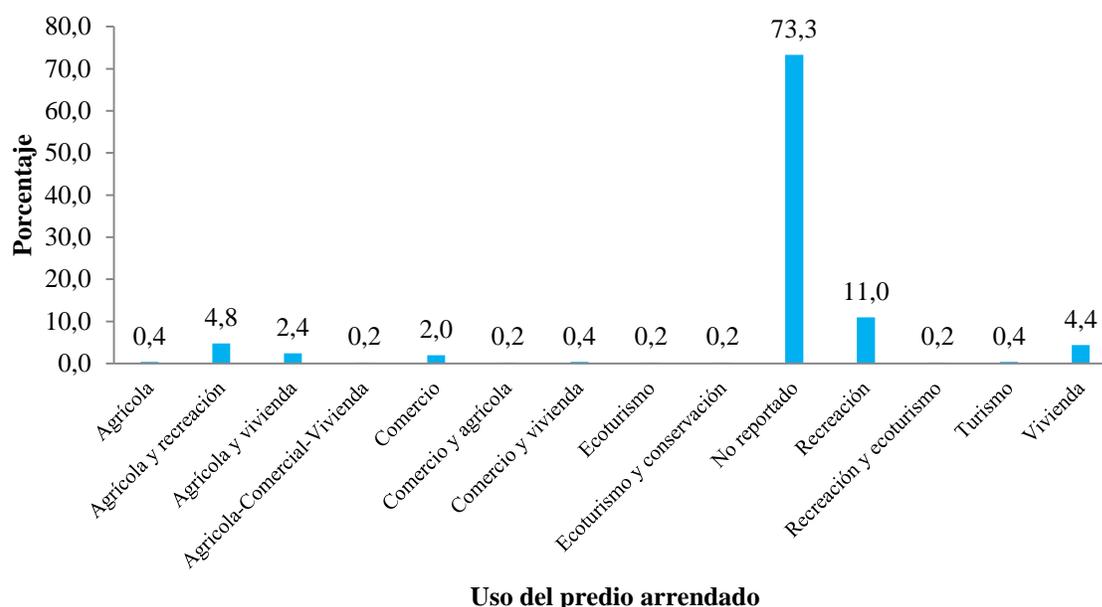
### 3.1. Base de datos geográfica y de arrendantes en las áreas de injerencia de la Oficina de Control de Áreas de Reserva del Estado -OCRET-, análisis de la base de datos de arrendantes y el uso actual de la tierra en el Área de la Reserva de Usos Múltiples Monterrico

En cuanto al análisis de viabilidad mediante la elaboración de un plan de manejo para incentivos, se realizó la recopilación de información sobre el funcionamiento y mecanismo de Ocret, programa de incentivos ante Inab, tenencia de la tierra en la RNUMM y situación legal de comunitarios clave en la reserva, generándose una base con 502 arrendantes, Apéndice 8, pág. 130, a través de la cual se generó el Mapa 7 que permite el análisis arrendantes y el uso actual de la tierra en el área de la Reserva de Usos Múltiples Monterrico, observando que no existen predios dentro del ecosistema de manglar arrendados por parte de Ocret, limitándose su distribución al ecosistema de dunas y playas.



**Mapa 7** Ubicación espacial de predios arrendados por OCRET dentro de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico.

Finalmente, se observó que el 73% de predios arrendados no posee una categoría de uso registrado, en donde más reportado es al que pertenece a la categoría de recreación con un 11%, seguido por la categoría de predios con fines agrícolas y de recreación con 4.8%,



### 3.2. Análisis de viabilidad de inclusión de las áreas de manglar dentro de un programa de incentivos forestal

Dentro del marco del proyecto: Restauración Ecológica Participativa del Ecosistema de Manglar de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico – RNUMM–, uno de sus objetivos consistió en la evaluación de la inclusión de áreas de manglar dentro del Programa de incentivos para pequeños poseedores de tierras de vocación forestal o agroforestal –PINPEP- o a Probosque DECRETO NÚMERO 2-2015: Ley de fomento al establecimiento, recuperación, restauración, manejo, producción y protección de bosques en Guatemala).

El Programa de incentivos para pequeños poseedores de tierras de vocación forestal o agroforestal, Ley del Pinpep, fue establecida mediante el Decreto 51-2010 del Congreso de la República de Guatemala, su ámbito de aplicación es para las personas cuyas tierras no estén inscritas en el Registro de la Propiedad y que tengan vocación forestal y agroforestal, ya sea que cuenten o no con cobertura forestal en cualquier parte del territorio nacional.

Dentro de sus objetivos se encuentran:

- a) Dar participación a los poseedores de pequeñas extensiones de tierras de vocación forestal o agroforestal, en los beneficios de los incentivos económicos en materia forestal.
- b) Incorporar la modalidad de establecimiento y mantenimiento de sistemas agroforestales a los Beneficiarios del Programa de Incentivos Forestales para Poseedores de Pequeñas Extensiones de Tierra de Vocación Forestal o Agroforestal.
- c) Fomentar la equidad de género, priorizando la participación de grupos de mujeres en el manejo de bosques naturales, establecimiento y mantenimiento de plantaciones forestales y agroforestales.
- d) Generar empleo en el área rural a través del establecimiento y mantenimiento de proyectos de manejo de bosques naturales, de plantaciones forestales y sistemas agroforestales.
- e) Fomentar la biodiversidad forestal.
- f) Propiciar el mejoramiento del nivel de vida de las comunidades, aumentar y asegurar los bienes y servicios provenientes del bosque para satisfacer la necesidad de leña, vivienda y alimento.
- g) Contribuir con la gestión socioambiental y territorial para la mitigación y adaptación a los efectos de la variabilidad y cambio climático, fortaleciendo la resiliencia de los ecosistemas forestales para apoyar los esfuerzos nacionales en materia de seguridad alimentaria, protección civil, gestión de recursos hídricos, desarrollo rural integral y reducción de riesgos a desastres naturales.

El programa Probosque denominado así para la aplicación de la ley (Decreto Número 2-2015), tiene por objeto aumentar la cobertura forestal del país con la creación y aplicación del programa de incentivos para el establecimiento, recuperación, restauración, manejo, producción y protección de bosques. La anterior ley fue publicada en el mes de octubre del año 2105, así como, su reglamento. El cual en su artículo 66, lleva por título: Manuales y Formatos, y que dice de la siguiente manera: “Los mecanismos, manuales y formatos complementarios al presente reglamento serán elaborados en forma participativa con los actores del Sector Forestal y aprobados por Junta Directiva del Inab.”

Estos formatos y manuales fueron publicados y socializados a partir de octubre del presente año, es decir, al momento de la evaluación de la inclusión de las áreas de manglar no se contaba con estos formatos para poder realizar la elaboración de un plan de incentivos, entre otras situaciones.

A continuación de forma sucinta se presentan las acciones realizadas y resultados obtenidos para llegar al logro de este objetivo dentro del proyecto general de investigación.

Actividades de gestión, vinculación y divulgación realizadas:

**Fase de gabinete inicial:** Revisión de las leyes, reglamentos, formatos, manuales tanto para el Programa Pinpep, Pinfor y la Ley Probosque. Con la finalidad de determinar cuál de estas leyes se podían adecuar a la situación de la tenencia de tierra en la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico –RNUMM-

Revisión de los requisitos iniciales para poder optar a algún programa de incentivos forestales, los cuales se otorgan a través del Instituto Nacional de Bosques –Inab- en coordinación con el Ministerio de Finanzas Públicas –Minfin-.

Revisión del acuerdo de la reserva natural Monterrico y su posterior inclusión en el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas –Sigap-.

**Fase de campo:** En la realización de esta fase se incluyen las reuniones internas con el personal del Centro de Estudios Conservacionistas –Cecon-; coordinación con la dirección de la Reserva Natural Monterrico y otras direcciones de Áreas Protegidas de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Se efectuó una reunión con el director del Parque Cerro Cahuí.

En esta fase se efectuaron las gestiones y vinculaciones para la coordinación de reuniones con personeros de las instituciones involucradas en los temas forestales y de tenencia de la tierra. Las instituciones abordadas fueron el Instituto Nacional de Bosques –Inab- y la Oficina de Control de Áreas de Reserva del Estado –Ocret -.

Para el caso de las reuniones en el Instituto Nacional de Bosques, se sostuvieron con el coordinador del programa de Incentivos Forestales –Pinfor- y la asesora jurídica de la Dirección General.

Visita al área de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico, en donde se sostuvieron reuniones con el Coordinador del Área, los colaboradores de la misma, así como, con pobladores y representantes comunitarios. Estas reuniones fueron de carácter informativo, teniendo una retroalimentación valiosa para determinar la viabilidad de la inclusión en los programas de incentivos.

Resultados obtenidos:

-No se tiene la certeza jurídica de propiedad del área.

Varias de las tierras alrededor de la reserva natural, no se encuentran registradas en la Oficina de control de Áreas de Reserva del Estado –Ocret-, quienes cuentan con un registro de las tierras que son arrendadas y los ocupantes no cuentan con títulos de propiedades, por lo que no se tiene evidencia jurídica de la tenencia de la tierra.

-No se tiene la certeza de la delimitación física del área de la Reserva.

En la actualidad, el Registro de información catastral –Ric- se encuentra delimitando el área de la reserva, ya que hasta la fecha la RNUMM se ve normada, regulada y legislada por un conjunto de leyes, en el Decreto 4-89 Ley de Áreas Protegidas y su Reglamento Decreto 110-96, que rigen el manejo y uso de la Reserva. Además, está regulada por la Ley de Protección del Medio Ambiente y por la Ley Forestal. El Artículo 3 del Acuerdo Gubernativo de creación de la RNUMM establece que “Se suspende en definitiva la concesión de arrendamiento dentro de la zona de reserva para protección especial constituida”. La situación actual es diferente y buena parte de la Reserva ha sido dada en arrendamiento.

La certeza jurídica en la tenencia de la tierra es uno de los aspectos más preocupantes en la RNUMM. La implementación de esta planificación estratégica trae consigo la aplicación del Decreto 126-97 que es la Ley Reguladora de Las Áreas de Reserva Territoriales de la Nación. En dicha Ley se encuentra que: “son áreas de Reserva Territorial del Estado de Guatemala, las áreas

contenidas en la franja terrestre de tres kilómetros a lo largo de los océanos, contadas a partir de la línea superior de las mareas” (Artículo 1); este es el caso en que se encuentra la RNUMM. Por lo tanto, es el Organismo Ejecutivo por medio del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) y a través de la Oficina de Control de Áreas de Reserva del Estado – OCRET quien lleva control por medio de los registros correspondientes de las mismas.

Conclusiones y recomendaciones:

-Derivado de la falta de certeza de propiedad del área, las personas que habitan dentro de los límites de la reserva no tienen ningún título, ni constancia de la tenencia de la tierra. Por lo tanto, no pueden acceder al Programa de incentivos para pequeños poseedores de tierras de vocación forestal o agroforestal –Pinpep-. Esta misma falta de certeza y poca claridad de la forma de concesión del área de reserva, limita el acceso a los incentivos, dado que uno de los requisitos principales es tener la certeza de propiedad.

-En el período de evaluación de la inclusión de áreas de manglar de la Reserva Monterrico, no se tenían los formatos oficiales de la Ley Probosque, para poder optar a algún tipo de incentivo.

-Se están realizando las gestiones para levantar en campo una nueva medida del polígono general del área de Reserva, a través del Registro de Información Catastral –Ric-.

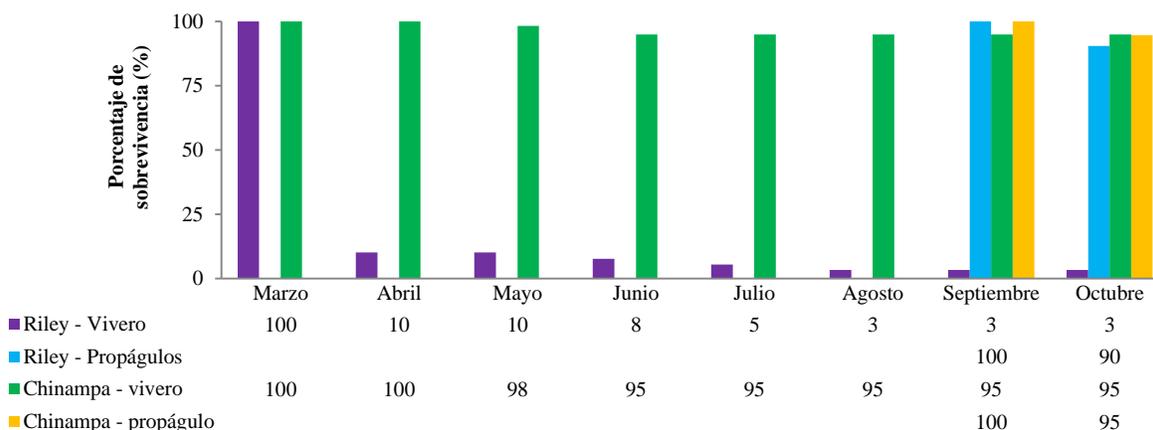
-Se recomienda realizar una hoja de ruta, la cual contenga los siguientes elementos:

- a) Involucrar de forma directa al Departamento jurídico de la Universidad de San Carlos de Guatemala, con la finalidad de dilucidar la validez, vigencia y estado del acuerdo de la reserva natural.
- b) Al tener clara la situación de la tenencia, solicitar ante el Ocret, un aval para poder acceder a los programas que la Ley Probosque promueve e incentiva. Este aval debe respaldarse con un derecho de posesión o con un contrato de arrendamiento.
- c) Realizar un mapa de actores, quienes tengan influencia directa e indirecta en el área de la reserva.
- d) Efectuar una campaña de socialización de los incentivos e involucrar a los pobladores del área de influencia en las actividades de establecimiento, recuperación, restauración, manejo, producción y protección de bosques.

e) Proponer y realizar proyectos para la mejora de las condiciones de vida de las poblaciones, con los incentivos que se puedan percibir, al ser la USAC, el administrador y beneficiario de estos incentivos.

**Objetivo específico 4: Evaluar el éxito de supervivencia y establecimiento de especies de manglar.**

Se registraron los porcentajes de supervivencia de las plántulas de mangle rojo utilizadas en las técnicas de restauración de islas de nucleación y tubos Riley con plantas de vivero implementadas en marzo, y con propágulos implementados en septiembre, ver Tabla 9, (pág. 111). Evidenciándose que en su mayoría las plántulas utilizadas en la técnica de chinampas a la fecha permanecen viables, Figura 9. Sin embargo en el caso de la alta mortalidad de las plántulas utilizadas en la técnica Riley, los valores obtenidos se deben a un factor derivado de la utilización de plántulas germinadas en vivero y a la manipulación al momento de la implementación de la técnica, pues aunque aún se requiere de un mayor número de mediciones, se evidencian mayores índices de supervivencia con la utilización directa de propágulos.



**Figura 9** Porcentaje de supervivencia por técnica de restauración utilizada en el sitio "Las Flores".

**Matriz de resultados**

Objetivo Específico	Resultado esperado	Resultado Obtenido
---------------------	--------------------	--------------------

## *Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

1. Promover la participación de las comunidades en la restauración y conservación del ecosistema de manglar de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico	1.1. Las comunidades se involucran en la restauración, conservación y monitoreo del ecosistema de manglar de la RNUMM. 1.2. Se cuenta con un plan de monitoreo para las áreas restauradas. Percepción e involucramiento de los comunitarios para la selección de las áreas.	Se capacitaron a 135 personas incluidas las cinco comunidades aledañas a la reserva, guardarecursos del área y técnicos de instituciones aledañas. Se estableció un plan de monitoreo para el sitio degradado Las Flores.
2. Capacitar a técnicos, guardarecursos y comunitarios en técnicas de restauración de manglar.	Técnicos, guardarecursos y comunitarios capacitados en técnicas de restauración de manglar.  Diagnóstico sobre la técnica de restauración más adecuada a utilizar en las áreas degradadas propuestas	Se capacitaron a 8 guardarecursos del Centro de Estudios Conservacionistas y 2 guarda recursos de CONAP, uno perteneciente al área de Monterrico y otro perteneciente a Las Lisas La Barrona.
3. Evaluar la viabilidad de la inclusión de áreas de manglar dentro del Programa de incentivos para pequeños poseedores de tierras de vocación forestal o agroforestal PINPEP. O probosque	Generación de un plan de manejo para PINPEP o Probosque de protección.	En el caso de la Reserva no se puede aplicar a un plan de manejo de tipo PINPEP ya que se necesitan los títulos de propiedad, se espera que el Instituto Nacional de Bosques, publique los formularios e instrucciones necesarias, para poder hacer un plan de inclusión por incentivos de restauración en el plan de manejo de Probosque.
4. Evaluar el éxito de supervivencia y establecimiento de especies de manglar.	Porcentaje de supervivencia alto, según la técnica utilizada	Se cuenta con el porcentaje de supervivencia de las plántulas de mangle sembradas en los núcleos de restauración ubicadas en el sitio Las Flores.

### **Análisis y discusión de resultados**

Para restaurar participativamente las áreas degradadas del Ecosistema de manglar se contó con la participación de miembros de las cinco comunidades de la reserva, participación de estudiantes de ejercicio profesional supervisado del Puerto de San José y miembros de la comunidad Prado de Morón del Puerto de Iztapa así como miembros de la mesa local de mangle de Iztapa y de técnicos de campo y guarda recursos de instituciones como INAB, CONAP, PNUD-GEF, que tienen inferencia en la reserva.

La restauración ecológica es sinónimo de restauración asistida, lo cual significa que reconocemos, imitamos y promovemos un proceso natural, la sucesión ecológica, por el cual los

ecosistemas regeneran de modo más o menos completo su estructura composición y función luego de una perturbación (Loreto et al., 2006)

En el caso del sitio Las Flores dentro de la reserva, lo que se pretende es ayudar a la regeneración natural, a través de técnicas de restauración asistida en este caso utilizando núcleos de restauración y tubos Riley.

La Restauración Ecológica participativa, tiene como propósito la participación de los diferentes actores sociales locales, para generar acciones de restauración a mayor escala con énfasis de recuperar los bosques de manglar, por esto es de suma importancia reconocer los diferentes actores sociales claves y promover la participación de los mismos en la recuperación y conservación de los ecosistemas (Vargas, Rodríguez, Franco, & León, 2013) entre los actores claves sociales identificados en la reserva se encuentran las comunidades que hacen uso directo o indirecto del ecosistema, los presidentes o líderes comunitarios, ya que son los representantes de sus comunidades y quienes distribuyen la información; las comunidades escolares ya que se sabe que la enseñanza de valores ambientales desde la infancia es una forma de generar cambios de visión y de apreciación de la naturaleza (de Castro, Cruz Burguete, & Ruiz-Montoya, 2009). Los técnicos y guarda recursos de instituciones con inferencia en la zona, como apoyo a los comunitarios en la toma de decisiones.

La integración de estos actores y su conocimiento implica un trabajo conjunto que permita abarcar la complejidad de la reserva para así brindar respuestas coherentes y ajustadas a la realidad de la misma, y que las decisiones tomadas sean en beneficio de los pobladores en pro de la conservación del ecosistema de manglar.

Para Promover la participación de las comunidades en la restauración y conservación del ecosistema de manglar de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico y la capacitación a técnicos, guarda recursos y comunitarios en cuanto a técnicas de restauración de manglar, se llevaron a cabo 7 talleres en donde se utilizó el método de investigación acción, ya que los técnicos, comunitarios y demás tuvieron la oportunidad de emitir opiniones y participar

activamente en la toma de decisiones, en cuanto a la técnica de restauración a utilizar en el área degradada Las Flores.

Como parte de los resultados se elaboró un diagnóstico de las áreas degradadas dentro de la reserva, para seis sitios degradados del área, para esto se tomaron en cuenta las características físicas de cada uno de los sitios, cuál era el estado de degradación de los mismos, el tipo de vegetación de los sitios, historia del lugar, micro- relieve y datos fisicoquímicos.

De acuerdo a los resultados de la caracterización de cada sitio, es claro que las acciones a seguir dependen de las condiciones ambientales y de la condición que tenga cada localidad, por lo que la toma de decisiones es del tipo sitio específico (Herrera-Silveira, et al., 2009). Briones et al. (2009) menciona la importancia de identificar roles ecológicos claves, por ejemplo, cuando se ha podido observar funciones ecológicas específicas como anidación de tortugas, aves y otros grupos, consolidación del suelo, zona de vida de especies en alguna categoría de riesgo.

Los sitios se clasificaron en zonas con la asignación de letras de acuerdo a su estado de degradación y a la aptitud ecológica para su restauración, clasificándolos en zonas A, B y C, siendo la zona A, la que requiere menor asistencia para la restauración, seguida de la zona B con un grado mayor de asistencia y la zona C siendo las más degradadas que por lo general requiere de una restauración hidrológica profunda.

La letra A indica que el sitio ha sido poco degradado y que cuenta con las características favorables para poder regenerarse de manera natural y si necesitara asistencia esta sería mínima, los sitios B son sitios que tienen un grado mayor de degradación, pero pueden asistirse para facilitar su restauración, los sitios clasificados como C son sitios muy degradados que necesitan mucha intervención humana y grandes inversiones para ser restaurados (Ramírez et al., 2010), ver Tabla 6 y Tabla 7.

La letra B indica que son terrenos o sitios, en los que se ha eliminado total o parcialmente la vegetación de manglar, además de estar bloqueados los procesos de recuperación. Este bloqueo

se manifiesta en la presencia de especies invasoras de baja agresividad: tule y tulillo. Ambas comunidades reflejan procesos de degradación ambiental, pero con un hidroperiodo aún en funcionamiento. En estos sitios, algunas ocasiones será necesaria la inclusión de maquinaria ligera, con el fin de avanzar rápidamente y disminuir los costos de operación.

La letra C indica sitios o terrenos muy degradados, con pocas posibilidades de recuperación por la vía de la auto regeneración; incluso la reforestación con especies nativas no es suficiente y muy probablemente tampoco sea viable. En estos terrenos es necesario ir más allá y realizar obras de reingeniería ecológica, como la modificación del microrelieve, y la eliminación mecánica de especies invasoras como el esparto. Se consideran aún zonas restaurables, aunque a un alto costo económico y ecológico. Además de importantes inversiones, las labores de reingeniería pueden tener impactos colaterales no previstos, sobre todo porque se requiere la utilización de maquinaria ligera y en ocasiones pesada. La restauración de estos espacios sin embargo es necesario contemplarla, ya que son tierras degradadas de bajo valor económico (zonas de oportunidad) que los ganaderos o cañeros o en el caso del sitio identificado en Salinas de agua dulce, que la vegetación fue reemplazada por salineras, pueden ceder con mayor facilidad que aquellas zonas en categorías A o B. Estas áreas generalmente están expuestas al fuego y las quemadas juegan un rol importante en la acumulación de materia orgánica.

## **Conclusiones**

Se aplicaron técnicas de restauración en el ecosistema de manglar, cubriendo 2 ha. de zona degradada en el sitio denominado Las Flores dentro de la RNUMM.

Se impulsó la participación de las cinco comunidades aledañas a la reserva: La Curvina, El Pumpo, Monterrico, La Avellana, Salinas de Agua Dulce en el proceso de restauración aplicado en el sitio Las Flores dentro de la reserva, al cual también, se le sumo la participación de algunas comunidades del Puerto de Iztapa y Puerto de San José.

Se capacitaron 135 participantes en el que se incluyen comunitarios, guarda recursos y personal técnico representantes de COCODES, INAB, PNUD-GEF, EPS Humanidades, Puerto de San José, CECON-Monterrico y Mesa Local de Mangle de Iztapa

En conclusión, se sugiere iniciar con acciones de restauración ecológica en zonas de mayor poder regenerativo (zonas A), posteriormente con zonas donde se requieran labores de restauración en puntos clave (zonas B) se podrían generar zonas de producción silvícola de manglares y finalmente las áreas de menor potencial y por tanto mayor dificultad de restauración (C).

En la Reserva natural de Usos Múltiples Monterrico, las zonas clasificadas como tipo B, son fragmentos degradados de manglares más o menos bien conservados, por lo que al estar rodeados de ecosistemas funcionales y de no estar drásticamente modificados en la red hidrológica, conservan un gran poder regenerativo

## **Referencias**

- Alongi, D. M. (2002). Present state and future of the world's mangrove forests. *Environmental Conservation*, 29(03). <https://doi.org/10.1017/S0376892902000231>
- Ammour, T., Imbach Hermida, A. C., Suman, D., & Windevoxhel, N. (Eds.). (1999). *Manejo productivo de manglares en América Central*. Turrialba, Costa Rica: CATIE. Recuperado a partir de <http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr:8080/handle/11554/2984>
- Barrios, M., & CDC-CECON. (2013). *Plan Operativo Anual 2014 del Centro de Datos para la Conservación*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Bosire, J. O., Dahdouh-Guebas, F., Walton, M., Crona, B. I., Lewis, R. R., Field, C., ... Koedam, N. (2008). Functionality of restored mangroves: A review. *Aquatic Botany*, 89(2), 251–259. <https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2008.03.010>
- Briones, E., Arce, S., & Tapia, A. (2009). Propuesta técnica de criterios para la selección de sitios de reforestación (restauración), de Manglares en la Costa Ecuatoriana. *Ecociencia*, 57.
- Castillo, F. J., Dávila, C., Morales, A., & García, A. (2012). *Actualización del Plan Maestro de la Reserva de Usos Múltiples Monterrico: el levantamiento derallado de la vegetación y la cartografía botánica* (Informe Final No. Proyecto DIGI 2.17) (p. 60). Guatemala: USAC, DIGI, CECON, Universidad de Jaén.
- Clewell, A. F., & Aronson, J. (2013). *Ecological restoration: principles, values, and structure of an emerging profession* (2nd ed). Washington, DC: Island Press.

- Congreso de la República de Guatemala. Ley de fomento al establecimiento, recuperación, restauración, manejo, producción y protección de bosques en Guatemala, Decreto Número 2-2015 § (2015).
- Datta, D., Chattopadhyay, R. N., & Guha, P. (2012). Community based mangrove management: A review on status and sustainability. *Journal of Environmental Management*, 107, 84–95. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2012.04.013>
- de Castro, A., Cruz Burguete, J. L., & Ruiz-Montoya, L. (2009). Educar con ética y valores ambientales para conservar la naturaleza. *Convergencia*, 16(50), 353–382.
- Durston, J. W., & Miranda, F. (Eds.). (2002). *Experiencias y metodología de la investigación participativa*. Santiago de Chile: CEPAL, División de Desarrollo Social.
- García-Fuentes, A., Castillo-Cabrera, F. J., Dávila-Pérez, C. V., Morales, A. S., Salazar-Mendías, C., Lendínez-Barriga, M. L., ... Ruiz-Valenzuela, L. (2014). Study of the vegetation in the Multiple Use Natural Reserve of Monterrico (Guatemala). *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with All Aspects of Plant Biology*, 148(6), 1064–1074. <https://doi.org/10.1080/11263504.2013.826295>
- Google Inc. (2016). Google Earth Pro (Versión 7.1.7.2606) [Linux (3.5.0.0)]. Google Inc.
- Hernández, A., & Maiz, F. (2008). La participación comunitaria como alternativa de solución a la problemática ambiental en la localidad de Araira Edo. Miranda, Venezuela. *Revista Universitaria de Investigación y Diálogo Académico*, 4(2), 32.
- Hernández, F. (2013). *Protocolo para la reproducción de mangle rojo (Rhizophora mangle) en vivero* (p. 73). Tlacotalpan, Veracruz, México: PRONATURA; ITSZ.
- Herrera-Silveira, J. A., Teutli, H. C., Zaldivar, J. A., Caamal, S. J., Alvarado, E., Andueza, T., ... Cortés, B. O. (2009). *Propuesta metodológica para evaluar el grado de deterioro de los*

*ecosistemas de manglar: El caso Yucatán. (Informe Final) (p. 59). México: CINVESTAV/SEMARNAT-INE.*

Howell, E. A., Harrington, J. A., & Glass, S. B. (2012). *Introduction to restoration ecology*. Washington, DC: Island Press.

Jackson, L. L. (1992). The Role of Ecological Restoration in Conservation Biology. En P. L. Fiedler & S. K. Jain (Eds.), *Conservation Biology: The Theory and Practice of Nature Conservation Preservation and Management* (pp. 433–451). Boston, MA: Springer US. Recuperado a partir de [http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4684-6426-9\\_17](http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4684-6426-9_17)

Lewis, R. R. (2005). Ecological engineering for successful management and restoration of mangrove forests. *Ecological Engineering*, 24(4), 403–418. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2004.10.003>

Loreto, J., Nadashowsky, L., Páez, G., Castellanos, O., Suárez, A., Dorance, J., ... Trujillo, L. (2006). Proceso de Restauración Ecológica del Área afectada por el incendio de julio de 2006, cuenca alta del río Otún en PNN Los Nevados. En *Memoria del I congreso Colombiano de restauración Ecológica*. Colombia.

Machlis, G. (1993). Areas protegidas en un mundo cambiante: los aspectos científicos. En V. Barzetti (Ed.), *Parques y progreso* (pp. 37–53). Caracas, Venezuela: UICN, BID.

Memon, S. H. (2012). An overview of mangrove restoration efforts in Pakistan. En D. J. Macintosh, R. Mahindapala, & M. Markopoulos (Eds.), *Sharing lessons on mangrove restoration* (pp. 51–62). Bangkok, Thailandia: Mangroves for the Future and Gland, Switzerland: IUCN.

- PROBIOMA [Asociación de Profesionales en Biodiversidad y Medio Ambiente]. (2009). Análisis de Vacíos y Omisiones para el Pacífico de Guatemala: Planificación para la Conservación Marina. Guatemala.
- RAE-ASALE. (2016). Diccionario de la lengua española - Edición del Tricentenario. Recuperado el 3 de junio de 2016, a partir de <http://dle.rae.es/?id= SX9HJy3>
- Ramírez, A., Trujillo, O., Zentmyer, E., Martínez, B., Sheseña, I., & Rivas, A. (2010). *Identificación y tipificación de áreas potenciales para la Restauración de Manglares* (p. 60). Veracruz, México: PRONATURA Veracruz A.C.
- Salmo III, S., Torio, D., & Esteban, J. M. (2007). Evaluation of Rehabilitation Strategies and Management Schemes for the Improvement of Mangrove Management Programs in Lingayen Gulf. *Science Diliman*, 19(1), 24–34.
- Santos, O. (1999). Recurso Manglar de la Reserva Natural Monterrico Departamento de Santa Rosa, Guatemala. En *Manejo productivo de manglares en América Central* (pp. 83–85). Turrialba, Costa Rica: CATIE.
- Selvan, V., Ravichandran, K. K., Gnanappazham, L., & Navamuniyammal, M. (2003). Assessment of community-based restoration of Pichavaram mangrove wetland using remote sensing data. *Current Science*, 85(6), 794–798.
- Sigüenza, R., & Ruiz-Ordoñez, J. (Eds.). (1999). *Plan Maestro de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico*. (Proyecto "Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Asociados a los Manglares del Pacífico de Guatemala (INAB-UICN-UE)). Guatemala: Centro de Estudios Conservacionistas, Consejo Nacional de Áreas Protegidas.

Vargas, O., Rodríguez, A., Franco, L., & León, O. (2013). *Plan de Restauración Ecológica Participativa en la Microcuenca del Río Chisacá, Informe Final*. (p. 137).

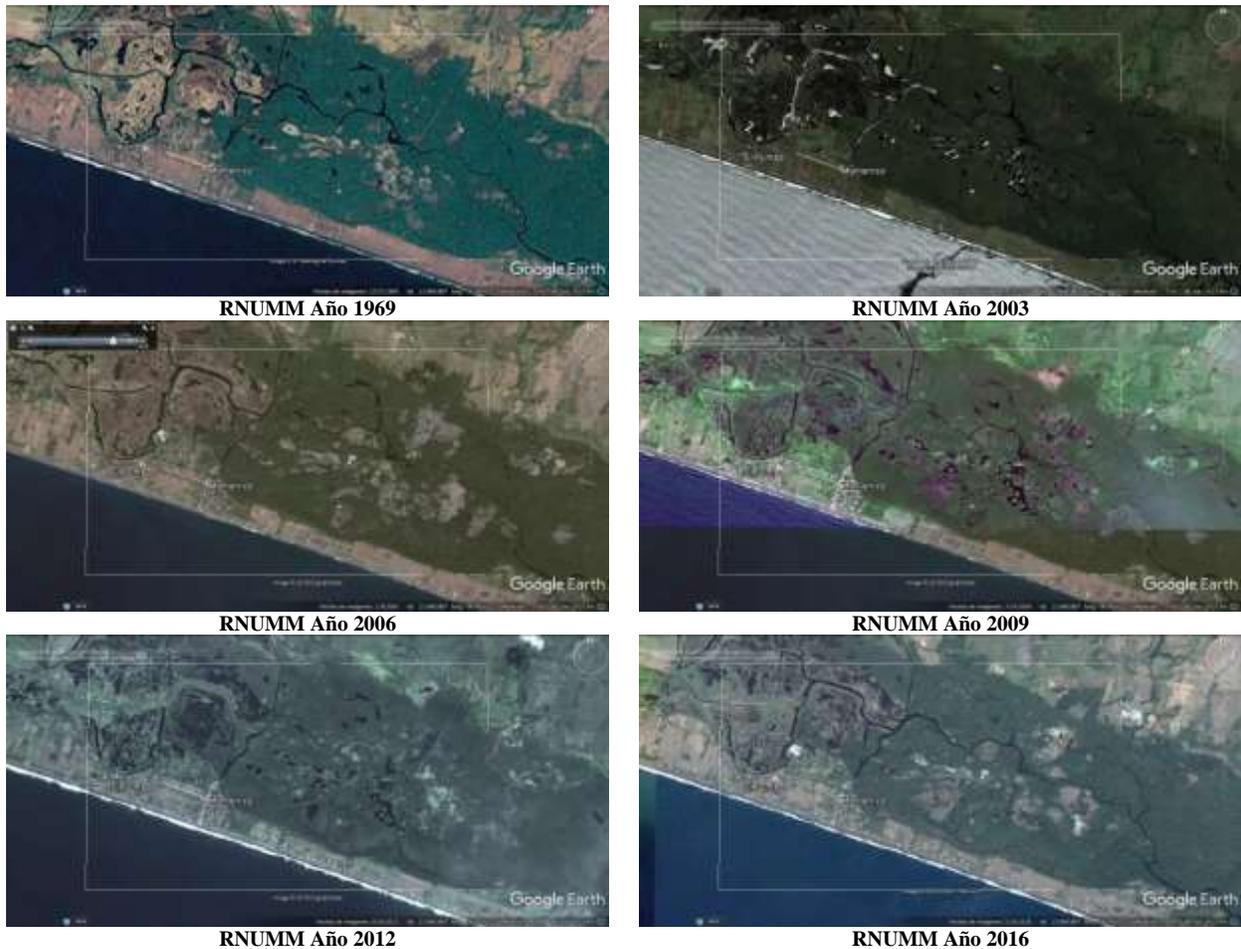
Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

Vuurmans, J., Díaz Herrera, A., & Calles Hernández, J. (2011). *Evaluación del proyecto mejor manejo y conservación de cuencas hidrográficas críticas* (Informe de evaluación final) (p. 101). El Salvador: USAID/EL Salvador. Recuperado a partir de [http://pdf.usaid.gov/pdf\\_docs/Pdacs796.pdf](http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/Pdacs796.pdf)

Walton, M. E. M., Samonte-Tan, G. P. B., Primavera, J. H., Edwards-Jones, G., & Le Vay, L. (2006). Are mangroves worth replanting? The direct economic benefits of a community-based reforestation project. *Environmental Conservation*, 33(04), 335. <https://doi.org/10.1017/S0376892906003341>

## Apéndice

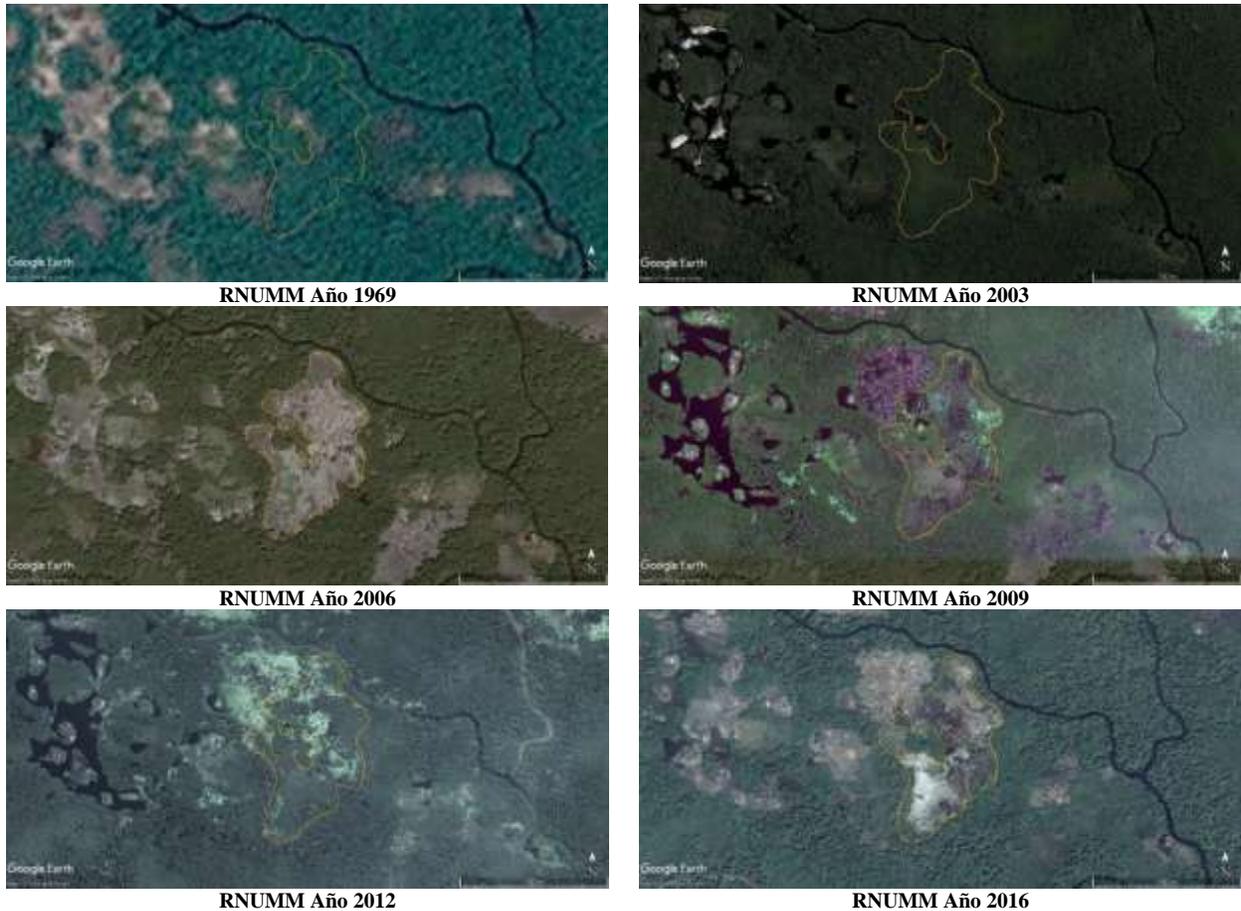
### Apéndice 1: Cambio de cobertura forestal de Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico



**Mapa 8 Cambio de cobertura forestal de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico durante el periodo comprendido entre los años 1969 a 2016**

Fuente: Google Earth Pro (2016)

**Apéndice 2: Cambio de cobertura forestal del sitio “Las Flores” de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico**



**Mapa 9 Cambio de cobertura forestal del sitio “Las Flores” en el sureste de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico durante el periodo comprendido entre los años 1969 a 2016.**

Fuente: Google Earth Pro (2016)

**Apéndice 3: Organización de talleres con los Consejos Comunitarios de Desarrollo (COCODES) de las aldeas cercanas para la socialización del proyecto.**

**Taller “Restauración ecológica de manglares” con el acompañamiento y apoyo de expertos de Pronatura Veracruz, A.C, México**



Palabras de bienvenida por parte del director del Centro de Estudios Conservacionistas



El M. Sc. Aníbal Ramírez iniciando con la parte teórica y las instrucciones de la actividad de campo del primer día.



Reconocimiento de sitio y análisis de la cuenca alta.



Durante la explicación por parte del experto de PRONATURAS: Aníbal Ramírez

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*



Análisis y trabajo grupal de los sitios visitados



En el sitio la Curvina, observación y descripción del sitio.



Extracción de núcleo de suelo de la cuenca media.



Traslado por el manglar hacia sitios de restauración



Traslado en lancha desde el embarcadero a los sitios a evaluar.



Discusión sobre los sitios visitados para su restauración

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*



En el sitio Salinas de Agua Dulce.



Midiendo nivel de inundación del sitio Salina de Agua Dulce.



Charla por comunitarios que trabajan con salineras de horno.



Reconociendo el sitio Rama Verde.



Restaurando el sitio Las Flores



Presentación y conclusiones del grupo 1

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*



Presentación y conclusiones grupo 2



Presentación y conclusiones grupo 3



Entrega de diplomas



Entrega de diploma a César Lucio (Pronatura Veracruz)



Entrega de diploma a Ixchel Hernández (Pronatura Veracruz)



Entrega diploma a Augusto Flores



Entrega diploma Osmundo Cuellar



Entrega de diploma Axel Cuellar

## **Taller “Socialización de las técnicas de restauración y su desempeño”**

### **B.1. Reunión con COCODES de las 5 aldeas en la RNUMM**



Realización del segundo taller con comunitarios sobre técnicas de restauración.

**B.2. Base de datos de actores clave**

No.	Nombre	Grupo		Comunidad
		1. Actor institucional. 2. Líderes comunales. 3. Jefes (as) de hogar. 4. Comunitario referido		
1	Silvia Cuellar	Líderes comunales		Aldea Monterrico
2	Antonieta Cuellar	Líderes comunales		Aldea Monterrico
3	Otto Bautista	Líderes comunales		Aldea El Pumpo
4	Arístides Montepeque	Líderes comunales		Comité Prodefensa de la tierra y los recursos naturales
5	Treman Ramírez	Líderes comunales		Comité Prodefensa de la tierra y los recursos naturales
6	Endy Hidalgo	Líderes comunales		Comité Prodefensa de la tierra y los recursos naturales
7	Efraín Montepeque	Líderes comunales		Comité Prodefensa de la tierra y los recursos naturales
8	Wendy Silva	Jefe(as) de hogar		Aldea Monterrico

**Taller “Apoyando la restauración ecológica del manglar en el sitio Las Flores, Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico”**



Inicio del taller de actividades 14 de agosto 2016



Presentación general del Proyecto a Cargo de la Coordinadora Jessica López





Visita al vivero del CECON-RNUMMM



Proyecto DIGI 004 "Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico"

Listado de participantes

Actividad: Taller "Apoyando la restauración ecológica del manglar en el sitio. Fecha: 15/ agosto/16  
Lugar: Los Flores, Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico". Oltza Monterrico, Taxisco, Sta Rosa

Número	Nombre y apellido	COCODE / Organización	Cargo	Teléfono	Correo electrónico	Firma
1	Ana Gabriela Hernández	Vicepresidencia Cocade, Instituto de Acción Comunal	Vicepresidenta	54619304	anah5229@gmail.com	[Firma]
2	Teresa de Jesús Zúñiga	Asociación al Manglar	Secretaría	55689906	teresa.de.jesus@univ.edu	[Firma]
3	Angela Beatriz Ramos P.	CECON/USAC	Teñista	55439022	albrp16@gmail.com	[Firma]
4	Pablo José López	CECON/USAC	Investigador	46330000	coliblanco@gmail.com	[Firma]
5	Agustín Elena Quila	CECON/USAC	Guarda Recurso	55723379		[Firma]
6	Cesar Augusto Cagalán	CECON-Monte Rico	Guarda Recurso	56932446		[Firma]
7	Cesar A. Flores	CECON-Monte Rico	Guarda Recurso	59212582	cflores@cecon.org	[Firma]
8	AXEL René Cuellar Rodríguez			41670573		[Firma]
9	Osmuniel Cuellar	CECON-CECON		3165790		[Firma]
10	Pablo Castellano	CECON-UNICUS	GIS	02764916	castellano@cecon.org	[Firma]
11	Carlos Antonio Robayo	Secretaría de Ambiente		6909980		[Firma]
12	Wes Alfonso Chávez	CECON/USAC	Guarda Recurso	5104277		[Firma]
13	Ismael López López	CECON/USAC	Investigador	5700000		[Firma]
14	Maria Fernanda Edmundo	USAC/DIGI-CECON	Asistente de Investigación	47190024		[Firma]

**Taller "Apoyando la restauración ecológica del manglar en el sitio Las Flores, Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico"**



*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*



Inducción a estudiantes de EPS sobre el proceso de restauración ecológica del manglar que se realiza con el proyecto DIGI 0.04 en el sitio "Las Flores"



**Taller “Apoyando la restauración ecológica del manglar en el sitio Las Flores, Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico”**



Voluntarios del programa de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) de San José y miembros de la Mesa Local de Mangle del Puerto de Iztapa



Ingreso al sitio las Flores, RNUMM



*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

Movilización y traslado del material para la implementación de las técnicas de restauración



Implementación de la técnica de chinampas

**Taller de Gestión ambiental e Incentivos forestales**



**Taller Servicios ecosistémicos del manglar y el manejo sustentable del ecosistema a través del cultivo de abejas nativas sin aguijón**

La metodología del taller consistió en dos actividades principales. La primera fue una serie de conferencias en las que la facilitadora encargada, Licenciada Natalia Escobedo (Figura 10), con el apoyo del Maestro en Ciencias Juan Benítez, egresado de la Universidad Nacional de Costa Rica.



**Figura 10** Licenciada Natalia Escobedo, iniciando el ciclo de conferencias.

La primera conferencia trató sobre generalidades y conceptos básicos de los servicios ecosistémicos, con énfasis en el servicio de polinización (Figura 11). Al final de la conferencia se tuvo una breve discusión con los asistentes, sobre los servicios ecosistémicos proporcionados por el manglar. Posteriormente se dio una plática sobre la importancia de las abejas como polinizadores.



**Figura 11** Conferencia sobre servicios ecosistémicos.

Continuando con la serie de charlas, se presentó una conferencia sobre la meliponicultura, que es el manejo y crianza de abejas nativas sin aguijón (Figura 12). Posteriormente se discutió sobre el potencial de las abejas sin aguijón como alternativa económica y como aprovechamiento sostenible de la biodiversidad en el ecosistema de manglar.



**Figura 12** Maestro en Ciencias Juan Benítez, durante la conferencia sobre manejo de las abejas nativas sin aguijón.

La segunda parte del taller consistió en una práctica sobre diversidad de abejas nativas, donde los asistentes pudieron reconocer ejemplares de abejas nativas sin aguijón. Con la ayuda de un estereoscopio, observaron las características distintivas del grupo. Finalmente, se hizo una explicación práctica sobre el manejo de las abejas nativas sin aguijón, utilizando cajas tecnificadas diseñadas para este fin.





**Figura 13** Asistentes al taller, incluyendo personal de CECON, estudiantes y vecinos de Monterrico.



**Figura 14** Maestro en Ciencias Juan Benítez, demostrando y explicando el uso de cajas tecnificadas para meliponicultura (manejo y crianza de las abejas sin aguijón).



**Figura 15** Explicación (Licda. Natalia Escobedo), observación y reconocimiento de especímenes curados de abejas sin aguijón (participantes).

**Apéndice 4: Entrevista - Percepción de las comunidades sobre los bienes y servicios provenientes del ecosistema de manglar y propiciar su interés en la restauración.**



**Guía de entrevista: Percepción del ecosistema de manglar para comunitarios de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico**

**Datos generales**

Nombre del entrevistado (a): \_\_\_\_\_  
Sexo: \_\_\_\_\_ Escolaridad: \_\_\_\_\_  
Edad: \_\_\_\_\_ Ocupación: \_\_\_\_\_  
¿Es jefe de familia?: \_\_\_\_\_ Fecha de la entrevista: \_\_\_\_\_  
Hora de la entrevista: \_\_\_\_\_ Lugar de la entrevista: \_\_\_\_\_  
No. de entrevista: \_\_\_\_\_ Entrevistador: \_\_\_\_\_

**Objetivo general**

- Conocer la percepción de los pobladores de comunidades aledañas a áreas de manglar.

**Introducción**

Me gustaría conversar con usted sobre el manglar. Le voy a ir haciendo varias preguntas sobre diferentes temas relacionados con el manglar. Desde cómo ha ido cambiando con el tiempo, los animales y plantas que allí viven, hasta las actividades que realiza o realizaba en el área.

Quiero decirle que todo lo que platiemos es confidencial y lo que no quiera contestar me lo dice. También si gusta puedo darle una copia de la transcripción impresa en papel.

**1 Datos sobre la familia e ingresos**

1.1 ¿Cuántas personas viven en su casa? \_\_\_\_\_  
1.2 ¿Cuántas personas dependen económicamente del jefe de familia? \_\_\_\_\_  
1.3 A qué actividad se dedica y cuánto es el aporte al ingreso familiar  
\_\_\_\_\_% Agricultura      \_\_\_\_\_% Pesca      \_\_\_\_\_% Otro: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_% Ganadería      \_\_\_\_\_% Comercio  
1.4 ¿En cuánto estima su ingreso semanal?  
\_\_\_\_\_% Menos de Q.100.0      \_\_\_\_\_% Entre Q.501.00 y 1000.00  
\_\_\_\_\_% Entre Q.101.00 y Q.500.00      \_\_\_\_\_% Mayor de 1001.00





**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala



**DG** Dirección General  
de Investigación  
Universidad de San Carlos de Guatemala



**2 Acceso a la tierra**

- 2.1 ¿Tiene tierra propia? Sí ( ) Pase a 2.2      NO ( ) Pase a 2.4
- 2.2 ¿Cuánto mide su propiedad? \_\_\_\_\_
- 2.3 ¿Cuál es el uso de su terreno?
- |                           |                |                   |
|---------------------------|----------------|-------------------|
| _____ Cultivo de caña     | _____ Comercio | _____ Vivienda    |
| _____ Ganadería (potrero) | _____ Monte    | _____ Manglar     |
| _____ Cultivo de maíz     | _____ Turismo  | _____ Otro: _____ |
- 2.4 ¿Tiene título de arrendamiento por OCRET? Sí ( ) No ( )

**3 Percepción sobre el ecosistema de manglar**

- 3.1 ¿Qué edad tenía cuando conoció el manglar? \_\_\_\_\_
- 3.2 ¿Alguna vez ha estado dentro del manglar? Sí ( ) Continúe      No ( ) Pase a 4.6
- 3.3 ¿Con quién o con quiénes iba?
- |               |                |                   |
|---------------|----------------|-------------------|
| _____ Padres  | _____ Hermanos | _____ Otro: _____ |
| _____ Abuelos | _____ Nadie    |                   |
- 3.4 ¿Qué hacían?
- |                                    |                         |   |
|------------------------------------|-------------------------|---|
| _____ Recoger leña                 | _____ Caza de _____     | _____ Colecta de plantas medicinales: _____ |
| _____ Atrapar cangrejos o jaibas   | _____ Colecta de miel   | _____ Recreación (paseo)                    |
| _____ Atrapar iguanas y/o tortugas | _____ Colecta de almeja | _____ Otro: _____                           |
|                                    | _____ Colecta de concha |   |
|                                    | _____ Pesca             |   |
- 3.5 ¿Qué tan seguido iban o van?
- |                    |                      |                  |
|--------------------|----------------------|------------------|
| _____ Diario       | _____ Quincenalmente | _____ Anualmente |
| _____ Semanalmente | _____ Mensualmente   |                  |
- 3.6 ¿Cómo era el manglar cuando usted iba (de niño, joven o lo que haya indicado)?
- |                                   |                                    |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| _____ Esta igual                  | _____ Habían más animales          |
| _____ Los árboles eran más altos  | _____ Había menos basura alrededor |
| _____ Eran más extensos           | _____ Había más agua               |
| _____ Habían más tipos de árboles | _____ Otro: _____                  |



Instituto de Investigaciones  
Quaternarias y Terciarias  
**IIQB**



HERBARIO  
**USCG**  
— CECON-USAC —



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala

**DG** Dirección General  
de Investigación  
Universidad de San Carlos de Guatemala



3.7 ¿Qué beneficios, productos o usos ha obtenido del manglar? Es una pregunta abierta, luego marcar los servicios ecosistémicos que coincidan con lo que se mencionó.

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Regulación/Producción de gases                          | <input type="checkbox"/> Regulación de la biodiversidad   |
| <input type="checkbox"/> Regulación del clima                                    | <input type="checkbox"/> Refugio de poblaciones residentes y migratorias                                    |
| <input type="checkbox"/> Suplemento de agua                                      | <input type="checkbox"/> Producción de alimento (peces, moluscos, crustáceos y actividades de subsistencia) |
| <input type="checkbox"/> Protección de la costa contra de variaciones climáticas | <input type="checkbox"/> Producción primaria (madera, combustible y forraje)                                |
| <input type="checkbox"/> Regulación hidrológica                                  | <input type="checkbox"/> Recursos genéticos   |
| <input type="checkbox"/> Amortiguación de las consecuencias derivadas del CC     | <input type="checkbox"/> Recreación/Turismo   |
| <input type="checkbox"/> Suplemento de agua                                      | <input type="checkbox"/> Paisaje  |
| <input type="checkbox"/> Control de erosión y retención de sedimentos            | <input type="checkbox"/> Inspiración para cultura y arte  |
| <input type="checkbox"/> Formación de suelos                                     | <input type="checkbox"/> Espiritual   |
| <input type="checkbox"/> Ciclaje de nutrientes                                   | <input type="checkbox"/> Ciencia y educación ambiental  |
| <input type="checkbox"/> Disipador de materia y energía                          | <input type="checkbox"/> Otro: _____  |
| <input type="checkbox"/> Polinización  |   |

3.8 ¿Conoce algunas amenazas que afecten las áreas de manglar dentro de la RNUMM?

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Tala y quema de los manglares | <input type="checkbox"/> Acuicultura           |
| <input type="checkbox"/> Tormentas, huracanes y mareas | <input type="checkbox"/> Salinerías            |
| <input type="checkbox"/> Crecimiento poblacional       | <input type="checkbox"/> Plagas y enfermedades |
| <input type="checkbox"/> Desarrollos turísticos        | <input type="checkbox"/> Otro: _____           |
| <input type="checkbox"/> Ganadería                     |  |

#### 4 Rol del ecosistema de manglar en el desarrollo de las actividades cotidianas

4.1 ¿Qué tipo de transporte es el que más usa?

- |                                  |                                      |   |
|----------------------------------|--------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Autobús | <input type="checkbox"/> Bicicleta   | <input type="checkbox"/> Automóvil propio |
| <input type="checkbox"/> Lancha  | <input type="checkbox"/> Motocicleta | <input type="checkbox"/> Otro: _____      |

4.2 ¿Qué productos usó en la construcción de su vivienda?

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Block               | <input type="checkbox"/> Horcones de mangle     |
| <input type="checkbox"/> Madera de pino      | <input type="checkbox"/> Hojas de guano o palma |
| <input type="checkbox"/> Barrillas de mangle | <input type="checkbox"/> Otro: _____            |

4.3 ¿Alguna vez ha pescado en el área? Si ( ) Continúe No ( ) Pase a 3.4

4.4 ¿Cuál ha sido el motivo para pescar? \_\_\_\_\_ Autoconsumo \_\_\_\_\_ Venta

4.5 ¿Qué tipo de animales se pueden capturar a través de la pesca en el área?

- |                                   |   |  |
|-----------------------------------|---|--|
| <input type="checkbox"/> Bagre    | <input type="checkbox"/> Pupo             | <input type="checkbox"/> Lisa          |
| <input type="checkbox"/> Jaiba    | <input type="checkbox"/> Lucerna          | <input type="checkbox"/> Mojarra negra |
| <input type="checkbox"/> Róbalo   | <input type="checkbox"/> Camarón          | <input type="checkbox"/> Bute          |
| <input type="checkbox"/> Comercio | <input type="checkbox"/> Camarón "sholón" | <input type="checkbox"/> Otro: _____   |



Instituto de Investigaciones  
Químicas y Biológicas  
**IIQB**



HERBARIO  
**USCG**  
CECON-USAC



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala

**DG** Dirección General  
de Investigación  
Universidad de San Carlos de Guatemala



4.6 ¿Cuáles son los principales problemas de los pescadores de su comunidad? (Espere a que el encuestado responda y luego marque las opciones que mencionó)

- Aumento del precio del combustible
- Decrecimiento de las capturas
- Bajo precio de los productos capturados
- Dificultad para cubrir los costos del viaje de pesca
- Se requiere alejarse más de las comunidades o de la costa para capturar las especies objetivo que sostienen su actividad pesquera
- Otra: \_\_\_\_\_

4.7 ¿Cuáles son las causas de los problemas de la pesca? (Espere a que el encuestado responda y luego marque las opciones que mencionó)

- Demasiados barcos en la pesquería
- Captura excesiva de organismos juveniles
- Vedas no respetadas
- Falta de otras oportunidades de trabajo en las comunidades pesqueras
- Falta de créditos para renovar los motores y el equipo de pesca
- Los peces ya no tienen lugares para reproducirse
- La contaminación del agua
- Otra: \_\_\_\_\_

#### 5 Percepción sobre el estado actual del ecosistema de manglar

5.1 ¿Considera que actualmente hay menos bosque de mangle que hace 10 años? No ( ) Sí ( )  
¿Sabe por qué? \_\_\_\_\_

5.2 ¿Hay árboles que antes abundaban más que ahora, o que abundan más ahora que antes?  
No ( ) Sí ( ) ¿Cuáles? \_\_\_\_\_

5.3 ¿Hay animales que antes abundaban más que ahora, o que abundan más ahora que antes?  
No ( ) Sí ( ) ¿Cuáles? \_\_\_\_\_

5.4 ¿Sabe si ahora le es más difícil al manglar recuperarse después de una marejada o huracán?  
No ( ) Sí ( )

#### 6 Participación en acciones de restauración y protección del ecosistema de manglar

6.1 ¿Sabe en qué consiste el trabajo que ha hecho CONAP, CECON, INAB y otras instituciones en el manglar? No ( ) Sí ( ) ¿Sabe qué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



Instituto de Investigaciones  
Químicas y Biológicas  
**IIQB**



TORTUGARIO

HERBARIO  
**USCG**  
— CECON-USAC —



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala



**DG** Dirección General  
de Investigación  
Universidad de San Carlos de Guatemala



**CECON**  
U S A C



6.2 ¿Sabe por qué comenzaron a trabajar en el manglar? No ( ) Sí ( ) ¿Sabe por qué?

6.3 ¿Han venido a dar pláticas y talleres sobre el manglar? Sí ( ) Continúe No ( ) Pase a 6.5

6.4 ¿Ha participado en ellas? Si ( ) No ( ) ¿Por qué? \_\_\_\_\_

6.5 ¿Sabe qué apoyos o programas han existido aquí que tengan que ver con el manglar? \_\_\_\_\_

6.6 ¿Esos programas han traído algún beneficio? ¿Cuál (es)?

\_\_\_\_\_ Ninguno

\_\_\_\_\_ No para la población

\_\_\_\_\_ Incentivo de turismo

\_\_\_\_\_ Incentivos por protección para los comunitarios

\_\_\_\_\_ Ahora hay más pesca

\_\_\_\_\_ Ofertas de trabajo

\_\_\_\_\_ Otros: \_\_\_\_\_

6.7 En la actualidad, ¿sabe si se necesita realizar algún trámite para obtener madera o adquirir algún producto animal del manglar? No ( ) Sí ( ) ¿Cuál?

6.8 ¿Sabe si existen actividades prohibidas dentro del manglar? No ( ) Sí ( ) ¿Cuál?



Instituto de Estudios Científicos  
de la Universidad de San Carlos de Guatemala  
**IIQB**



TORTUGARIO

**HERBARIO**  
**USCG**  
— CECON-USAC —

## Resultados de entrevista: Percepción del ecosistema de manglar para comunitarios de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico

### *Datos generales*

No. de entrevista	Sexo	Edad	¿Es jefe de familia?	Escolaridad	Ocupación
RNUMM-01	Mujer	37	Sí	3ro. Básico	Jefa comedor
RNUMM-02	Hombre	67	Sí	3ro. Básico	Comerciante
RNUMM-03	Hombre	57	Sí	3ro. Primaria	Jardinero de Chalets
RNUMM-04	Mujer	20	No	Universitaria	Estudiante
RNUMM-06	Mujer	47	Sí	6to. Primaria	Empleada
RNUMM-07	Mujer	50	Sí	Bachillerato	Comerciante
RNUMM-10	Hombre	23	Sí	Universitario	Maestro de educación física
RNUMM-11	Hombre	31	Sí	Universitario	Agricultor y pescador
RNUMM-12	Mujer	50	Sí	Bachillerato	Comerciante
RNUMM-13	Mujer	30		6to. Primaria	Doméstica
RNUMM-14	Hombre	35	Sí	3ro. Básico	Pescador
RNUMM-15	Hombre	54	Sí	6to. Primaria	Artesano
RNUMM-16	Hombre	43		3ro. Básico	Guía turístico
RNUMM-17	Mujer	34		6to. Primaria	comercio, tortillería
RNUMM-18	Hombre	35	Sí	Universitario	Delegado INGUAT
RNUMM-19	Mujer	24	No	Bachillerato	EPSR
RNUMM-20	Hombre	30	No	Universitario	Chef
RNUMM-21	Mujer	40	Sí	6to. Primaria	Ama de casa
RNUMM-22	Mujer	37		6to. Primaria	Cocinera
RNUMM-23	Hombre	59	Sí	6to. Primaria	Pescador
RNUMM-24	Hombre	30	Sí	Bachillerato	Artesano
RNUMM-25	Hombre	60		6to. Primaria	Pescador
RNUMM-26	Mujer	45	No	Bachillerato	Guarda recursos

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

No. de entrevista	Sexo	Edad	¿Es jefe de familia?	Escolaridad	Ocupación
RNUMM-29	Hombre	50	Sí	2do. Básico	Agricultor

*1 Datos sobre la familia e ingresos*

No. de entrevista	1.1 ¿Cuántas personas viven en su casa?	1.2 ¿Cuántas personas dependen económicamente del jefe de familia?	1.3 A qué actividad se dedica y cuánto es el aporte al ingreso familiar	1.4 ¿En cuánto estima su ingreso semanal?
RNUMM-01	4	4	Comercio	Entre Q.101.00 y Q.500.000
RNUMM-02	2	1	Comercio	Mayor de 1001.00
RNUMM-03	6	2	Jardinero	
RNUMM-04	4	4	Estudio	
RNUMM-06	6	2	Empleada doméstica	
RNUMM-07	7		Comercio	
RNUMM-10	3	2		Entre Q.101.00 y Q.500.000
RNUMM-11	4	3	Pesca	Entre Q.501.00 y 1000.00
RNUMM-12	7	6	Comercio	
RNUMM-13	6	5	Pesca	Entre Q.101.00 y Q.500.000
RNUMM-14	6	6	Pesca, Comercio	Entre Q.101.00 y Q.500.000
RNUMM-15	5	4	Comercio	Entre Q.501.00 y 1000.00
RNUMM-16	4	2	turismo	Mayor de 1001.00
RNUMM-17	8	6	Comercio	Entre Q.101.00 y Q.500.000
RNUMM-18	3	3	Entidad gubernamental	Mayor de 1001.00
RNUMM-19	1	1		Menos de Q.100.0
RNUMM-20	2	0	Comercio	Entre Q.101.00 y Q.500.000
RNUMM-21	2	1		
RNUMM-22	2	0		Entre Q.101.00 y Q.500.000
RNUMM-23	4	4	Pesca	Mayor de 1001.00
RNUMM-24	9	2	Agricultura	Entre Q.101.00 y Q.500.000
RNUMM-25	5	3	Pesca	Mayor de 1001.00

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

No. de entrevista	1.1 ¿Cuántas personas viven en su casa?	1.2 ¿Cuántas personas dependen económicamente del jefe de familia?	1.3 A qué actividad se dedica y cuánto es el aporte al ingreso familiar	1.4 ¿En cuánto estima su ingreso semanal?
RNUMM-26	4	2		Entre Q.501.00 y 1000.00
RNUMM-29	4	4	Pesca	Mayor de 1001.00

**2 Acceso a la tierra**

No. de entrevista	2.1 ¿Tiene tierra propia?	2.2 ¿Cuánto mide su propiedad?	2.3 ¿Cuál es el uso de su terreno?	2.4 ¿Tiene título de arrendamiento por OCRET?
RNUMM-01	Sí, Pase a 2.2		Comercio, Vivienda	No
RNUMM-02	No, Pase a 2.4			Sí
RNUMM-03	Sí, Pase a 2.2	1750	Vivienda, Árboles frutales	
RNUMM-04	No, Pase a 2.4	180	Manglar	No
RNUMM-06	Sí, Pase a 2.2	2800	Vivienda	Sí
RNUMM-07	Sí, Pase a 2.2	5400	Vivienda	Sí
RNUMM-10	No, Pase a 2.4			No
RNUMM-11	Sí, Pase a 2.2		Vivienda	No
RNUMM-12			Vivienda	Sí
RNUMM-13	No, Pase a 2.4		Vivienda	No
RNUMM-14	No, Pase a 2.4			
RNUMM-15	Sí, Pase a 2.2	1254	Vivienda	Sí
RNUMM-16	Sí, Pase a 2.2	1600	Monte, Vivienda	Sí
RNUMM-17				
RNUMM-18	Sí, Pase a 2.2	450	Vivienda	No
RNUMM-19	No, Pase a 2.4			No
RNUMM-20	No, Pase a 2.4			No
RNUMM-21	Sí, Pase a 2.2		Vivienda	
RNUMM-22	Sí, Pase a 2.2		Vivienda	No
RNUMM-23	Sí, Pase a 2.2	300	Vivienda	Sí
RNUMM-24	Sí, Pase a 2.2	200	Vivienda	

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

No. de entrevista	2.1 ¿Tiene tierra propia?	2.2 ¿Cuánto mide su propiedad?	2.3 ¿Cuál es el uso de su terreno?	2.4 ¿Tiene título de arrendamiento por OCRET?
RNUMM-25	Sí, Pase a 2.2	1800	Vivienda	Sí
RNUMM-26	Sí, Pase a 2.2	600	Vivienda	
RNUMM-29	No, Pase a 2.4	375	Vivienda	Sí

**3 Percepción sobre el ecosistema de manglar**

No. de entrevista	3.1 ¿Qué edad tenía cuando conoció el manglar?	3.2 ¿Alguna vez ha estado dentro del manglar?	3.3 ¿Con quién o con quiénes iban?	3.4 ¿Qué hacían?	3.5 ¿Qué tan seguido iban o van?	3.6 ¿Cómo era el manglar cuando usted iba (de niño, joven o lo que haya indicado)?	3.7 ¿Qué beneficios, productos o usos ha obtenido del manglar?	3.8 ¿Conoce algunas amenazas que afecten las áreas de manglar dentro de la RNUMM?
RNUMM-01	9	Sí, continúe	Padres, CECON	Charlas, pláticas	Anualmente	Hay más	Producción primaria (madera, combustible y forraje)	Tala y quema de los manglares
RNUMM-02	6	Sí, continúe	Padres	Recoger leña, Atrapar iguanas y/o tortugas	Semanalmente	Los árboles eran más altos, Eran más extensos	Producción de alimento (peces, moluscos, crustáceos y actividades de subsistencia), Producción primaria (madera, combustible y forraje)	Tala y quema de los manglares, Crecimiento poblacional, Desarrollos turísticos
RNUMM-03	7	Sí, continúe	Hermanos	Recoger leña, Atrapar iguanas y/o tortugas, Pesca	Diario	Los árboles eran más altos, Eran más extensos, Habían más animales, Había menos basura alrededor, Menos agua	Regulación del clima, Regulación hidrológica, Suplemento de agua, Control de erosión y retención de sedimentos, Regulación de la biodiversidad, Producción de alimento (peces, moluscos, crustáceos y actividades de subsistencia), Producción primaria (madera, combustible y forraje),	Tala y quema de los manglares, Tormentas, huracanes y mareas, Crecimiento poblacional, Plagas y enfermedades

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

No. de entrevista	3.1 ¿Qué edad tenía cuando conoció el manglar?	3.2 ¿Alguna vez ha estado dentro del manglar?	3.3 ¿Con quién o con quiénes iban?	3.4 ¿Qué hacían?	3.5 ¿Qué tan seguido iban o van?	3.6 ¿Cómo era el manglar cuando usted iba (de niño, joven o lo que haya indicado)?	3.7 ¿Qué beneficios, productos o usos ha obtenido del manglar?	3.8 ¿Conoce algunas amenazas que afecten las áreas de manglar dentro de la RNUMM?
RNUMM-04	12	Sí, continúe	Amiga	Atrapar cangrejos o jaibas, Reforestaciones	Semestralmente	Eran más extensos, Habían más animales, Había menos basura alrededor	Recreación/Turismo, Paisaje Refugio de poblaciones residentes y migratorias, Producción de alimento (peces, moluscos, crustáceos y actividades de subsistencia)	Tala y quema de los manglares
RNUMM-06	3	Sí, continúe	Padres, Hermanos	Recoger leña, Atrapar iguanas y/o tortugas, Colecta de miel, Pesca, Colecta de plantas medicinales, Recreación (paseo)	Diario	Los árboles eran más altos, Eran más extensos, Habían más animales, Había menos basura alrededor	Regulación hidrológica, Amortiguación de las consecuencias derivadas del CC, Ciclaje de nutrientes, Refugio de poblaciones residentes y migratorias, Producción de alimento (peces, moluscos, crustáceos y actividades de subsistencia), Producción primaria (madera, combustible y forraje), Recursos genéticos, Recreación/Turismo, Paisaje	Tala y quema de los manglares, Tormentas, huracanes y mareas, Plagas y enfermedades
RNUMM-07	0	Sí, continúe	Padres	Recoger leña, Pesca, Recreación (paseo)	Anualmente	Eran más extensos, Había menos basura alrededor, Había más agua	Regulación del clima, Amortiguación de las consecuencias derivadas del CC, Producción de alimento (peces, moluscos, crustáceos y actividades de subsistencia), Producción primaria	Tala y quema de los manglares, Motosierra

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

No. de entrevista	3.1 ¿Qué edad tenía cuando conoció el manglar?	3.2 ¿Alguna vez ha estado dentro del manglar?	3.3 ¿Con quién o con quiénes iban?	3.4 ¿Qué hacían?	3.5 ¿Qué tan seguido iban o van?	3.6 ¿Cómo era el manglar cuando usted iba (de niño, joven o lo que haya indicado)?	3.7 ¿Qué beneficios, productos o usos ha obtenido del manglar?	3.8 ¿Conoce algunas amenazas que afecten las áreas de manglar dentro de la RNUMM?
RNUMM-10	12	Sí, continúe	Padres, Hermanos	Recoger leña, Pesca, Recreación (paseo)	Semanalmente	Eran más extensos, Había menos basura alrededor, Había más agua	(madera, combustible y forraje), Recreación/Turismo Producción de alimento (peces, moluscos, crustáceos y actividades de subsistencia), Recreación/Turismo, Paisaje, Ciencia y educación ambiental	Tala y quema de los manglares, Tormentas, huracanes y mareas, Desarrollos turísticos, Plagas y enfermedades
RNUMM-11	5	Sí, continúe	Padres	Recoger leña	Quincenalmente	Los árboles eran más altos, Eran más extensos, Habían más tipos de árboles, Habían más animales, Había menos basura alrededor, Había más agua	Regulación/Producción de gases, Regulación del clima, Amortiguación de las consecuencias derivadas del CC, Refugio de poblaciones residentes y migratorias, Producción de alimento (peces, moluscos, crustáceos y actividades de subsistencia), Recreación/Turismo, Paisaje, Inspiración para cultura y arte, Ciencia y educación ambiental	Tala y quema de los manglares
RNUMM-12		Sí, continúe	Padres	Recreación (paseo)	Anualmente	Eran más extensos, Habían más animales, Había menos basura alrededor, Había más agua		
RNUMM-13	6	Sí, continúe	Padres	Recoger leña	Semanalmente	Eran más extensos	Formación de suelos, Polinización, Regulación de la biodiversidad, Producción de	Tala y quema de los manglares, Tormentas, huracanes y mareas

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

No. de entrevista	3.1 ¿Qué edad tenía cuando conoció el manglar?	3.2 ¿Alguna vez ha estado dentro del manglar?	3.3 ¿Con quién o con quiénes iban?	3.4 ¿Qué hacían?	3.5 ¿Qué tan seguido iban o van?	3.6 ¿Cómo era el manglar cuando usted iba (de niño, joven o lo que haya indicado)?	3.7 ¿Qué beneficios, productos o usos ha obtenido del manglar?	3.8 ¿Conoce algunas amenazas que afecten las áreas de manglar dentro de la RNUMM?
RNUMM-14	6	Sí, continúe	Padres	Recoger leña, Atrapar cangrejos o jaibas	Diario	Los árboles eran más altos	alimento (peces, moluscos, crustáceos y actividades de subsistencia), Producción primaria (madera, combustible y forraje), Recreación/Turismo, Espiritual, Ciencia y educación ambiental	Tala y quema de los manglares, Tormentas, huracanes y mareas, Crecimiento poblacional, Ganadería, Salineras
RNUMM-15	42	Sí, continúe	Nadie	Vivir trabajo	Mensualmente	Eran más extensos, Habían más tipos de árboles, Habían más animales, Había menos basura alrededor, Había más agua		
RNUMM-16	0	Sí, continúe	Padres	Recoger leña, Pesca	Semanalmente	Los árboles eran más altos, Eran más extensos, Habían más tipos de árboles, Habían más animales, Había menos basura alrededor	Regulación del clima, Regulación hidrológica, Amortiguación de las consecuencias derivadas del CC, Recreación/Turismo	Tala y quema de los manglares, contrabando
RNUMM-17							Regulación del clima, Suplemento de agua, Recreación/Turismo, Paisaje	Tala y quema de los manglares
RNUMM-18	17	Sí, continúe	Amigos	Recreación (paseo)	Anualmente	Eran más extensos, Habían más animales, Había menos basura alrededor	Recreación/Turismo, Paisaje	Tala y quema de los manglares, Crecimiento poblacional, Desarrollos turísticos, Salineras, Cañaverales

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

No. de entrevista	3.1 ¿Qué edad tenía cuando conoció el manglar?	3.2 ¿Alguna vez ha estado dentro del manglar?	3.3 ¿Con quién o con quiénes iban?	3.4 ¿Qué hacían?	3.5 ¿Qué tan seguido iban o van?	3.6 ¿Cómo era el manglar cuando usted iba (de niño, joven o lo que haya indicado)?	3.7 ¿Qué beneficios, productos o usos ha obtenido del manglar?	3.8 ¿Conoce algunas amenazas que afecten las áreas de manglar dentro de la RNUMM?
RNUMM-19	23	Sí, continúe			Anualmente	Había menos basura alrededor	Regulación del clima, Regulación hidrológica, Amortiguación de las consecuencias derivadas del CC, Ciclaje de nutrientes, Producción de alimento (peces, moluscos, crustáceos y actividades de subsistencia), Producción primaria (madera, combustible y forraje), Recreación/Turismo, Paisaje	Tala y quema de los manglares
RNUMM-20	10	Sí, continúe	Padres	Recreación (paseo)	Mensualmente	Había menos basura alrededor	Regulación de la biodiversidad, Producción de alimento (peces, moluscos, crustáceos y actividades de subsistencia)	Tala y quema de los manglares, Crecimiento poblacional
RNUMM-21	5	Sí, continúe	Padres	Recoger leña, Caza de — , Pesca, Recreación (paseo)	Anualmente	Los árboles eran más altos, Eran más extensos, Habían más animales		
RNUMM-22	7	Sí, continúe	Hermanos	Recreación (paseo)	Mensualmente	Había menos basura alrededor	Regulación de la biodiversidad, Producción de alimento (peces, moluscos, crustáceos y actividades de subsistencia)	Tala y quema de los manglares

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

No. de entrevista	3.1 ¿Qué edad tenía cuando conoció el manglar?	3.2 ¿Alguna vez ha estado dentro del manglar?	3.3 ¿Con quién o con quiénes iban?	3.4 ¿Qué hacían?	3.5 ¿Qué tan seguido iban o van?	3.6 ¿Cómo era el manglar cuando usted iba (de niño, joven o lo que haya indicado)?	3.7 ¿Qué beneficios, productos o usos ha obtenido del manglar?	3.8 ¿Conoce algunas amenazas que afecten las áreas de manglar dentro de la RNUMM?
RNUMM-23	8	Sí, continúe	Padres	Recoger leña	Diario	Habían más tipos de árboles, Había más agua	Regulación/Producción de gases, Refugio de poblaciones residentes y migratorias, Producción primaria (madera, combustible y forraje)	Tala y quema de los manglares, Tormentas, huracanes y mareas
RNUMM-24	10	Sí, continúe	Padres	Recoger leña, Pesca	Semanalmente	Los árboles eran más altos, Eran más extensos, Habían más tipos de árboles, Habían más animales, Había menos basura alrededor	Regulación del clima, Regulación hidrológica, Amortiguación de las consecuencias derivadas del CC, Control de erosión y retención de sedimentos, Ciclaje de nutrientes, Disipador de materia y energía, Polinización, Regulación de la biodiversidad, Refugio de poblaciones residentes y migratorias, Producción de alimento (peces, moluscos, crustáceos y actividades de subsistencia), Producción primaria (madera, combustible y forraje), Recursos genéticos, Recreación/Turismo, Paisaje, Inspiración para cultura y arte, Espiritual, Ciencia y educación ambiental	Tala y quema de los manglares, Tormentas, huracanes y mareas, Crecimiento poblacional, Desarrollos turísticos, Ganadería, Acuacultura, Salineras, Plagas y enfermedades
RNUMM-25	7	Sí, continúe	Padres, Hermanos,	Recoger leña,	Diario	Habían más animales	Regulación/Producción de gases,	Tala y quema de los manglares, Crecimiento

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

No. de entrevista	3.1 ¿Qué edad tenía cuando conoció el manglar?	3.2 ¿Alguna vez ha estado dentro del manglar?	3.3 ¿Con quién o con quiénes iban?	3.4 ¿Qué hacían?	3.5 ¿Qué tan seguido iban o van?	3.6 ¿Cómo era el manglar cuando usted iba (de niño, joven o lo que haya indicado)?	3.7 ¿Qué beneficios, productos o usos ha obtenido del manglar?	3.8 ¿Conoce algunas amenazas que afecten las áreas de manglar dentro de la RNUMM?
			Turistas	Pesca			Regulación de la biodiversidad, Refugio de poblaciones residentes y migratorias	poblacional, Acuicultura
<b>RNUMM-26</b>	7	Sí, continúe	Padres, Hermanos	Recoger leña, Recreación (paseo)	Semanalmente	Eran más extensos, Habían más animales	Regulación/Producción de gases, Regulación del clima, Regulación hidrológica, Amortiguación de las consecuencias derivadas del CC, Suplemento de agua, Ciclaje de nutrientes, Polinización, Regulación de la biodiversidad, Refugio de poblaciones residentes y migratorias, Producción de alimento (peces, moluscos, crustáceos y actividades de subsistencia), Producción primaria (madera, combustible y forraje), Recreación/Turismo, Paisaje, Inspiración para cultura y arte, Ciencia y educación ambiental	Tala y quema de los manglares, Tormentas, huracanes y mareas, Crecimiento poblacional, Desarrollos turísticos, Ganadería, Acuicultura, Salineras, Plagas y enfermedades
<b>RNUMM-29</b>	6	Sí, continúe	Hermanos	Recoger leña	Mensualmente	Eran más extensos	Control de erosión y retención de sedimentos	Tala y quema de los manglares

**4 Rol del ecosistema de manglar en el desarrollo de las actividades cotidianas**

No. de entrevista	4.1 ¿Qué tipo de transporte es el que más usa?	4.2 ¿Qué productos usó en la construcción de su vivienda?	4.3 ¿Alguna vez ha pescado en el área?	4.4 ¿Cuál ha sido el motivo para pescar?	4.5 ¿Qué tipo de animales se pueden capturar a través de la pesca en el área?	4.6 ¿Cuáles son los principales problemas de los pescadores de su comunidad?	4.7 ¿Cuáles son las causas de los problemas de la pesca?
RNUMM-01	Lancha	Block, Hojas de guano o palma	Sí, continúe	Venta	Lucerna, Camarón, Pululo	Decrecimiento de las capturas	Captura excesiva de organismos juveniles
RNUMM-02	Bicicleta	Barrillas de mangle	Sí, continúe	Autoconsumo	Bagre, Jaiba, Róballo, Pupo, Lucerna, Camarón, Lisa, Pululo	Decrecimiento de las capturas	Captura excesiva de organismos juveniles, Vedas no respetadas
RNUMM-03	Bicicleta	Block, Horcones de mangle, Hojas de guano o palma	Sí, continúe	Ambas	Bagre, Pupo, Lucerna, Camarón, Camarón “sholón”, Lisa	Decrecimiento de las capturas	Captura excesiva de organismos juveniles, Vedas no respetadas, Falta de otras oportunidades de trabajo en las comunidades pesqueras, Los peces ya no tienen lugares para reproducirse, La contaminación del agua, Changos
RNUMM-04	Autobús, Motocicleta	Block	Sí, continúe	Autoconsumo	Bagre, Jaiba, Camarón, Lisa, Mojarra negra, Caite	Decrecimiento de las capturas, Se requiere alejarse más de las comunidades o de la costa para capturar las especies objetivo que sostienen su actividad pesquera	
RNUMM-06	Lancha, Motocicleta	Block, Barrillas de mangle, Horcones de mangle, Hojas de guano o palma	Sí, continúe	Autoconsumo	Bagre, Jaiba, Pupo, Camarón, Camarón “sholón”, Lisa, Mojarra negra	Aumento del precio del combustible, Bajo precio de los productos capturados, Dificultad para cubrir los costos del viaje de pesca,	Captura excesiva de organismos juveniles, Falta de otras oportunidades de trabajo en las comunidades pesqueras, Los peces ya no tienen

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

No. de entrevista	4.1 ¿Qué tipo de transporte es el que más usa?	4.2 ¿Qué productos usó en la construcción de su vivienda?	4.3 ¿Alguna vez ha pescado en el área?	4.4 ¿Cuál ha sido el motivo para pescar?	4.5 ¿Qué tipo de animales se pueden capturar a través de la pesca en el área?	4.6 ¿Cuáles son los principales problemas de los pescadores de su comunidad?	4.7 ¿Cuáles son las causas de los problemas de la pesca?
						Se requiere alejarse más de las comunidades o de la costa para capturar las especies objetivo que sostienen su actividad pesquera	lugares para reproducirse, La contaminación del agua
<b>RNUMM-07</b>	Automóvil propio	Block, Barrillas de mangle, Hojas de guano o palma	Sí, continúe	Diversión	Bagre, Jaiba, Mojarra negra, Pululo	Decrecimiento de las capturas	Captura excesiva de organismos juveniles, Vedas no respetadas
<b>RNUMM-10</b>	Autobús, Lancha, Bicicleta	Block, Hojas de guano o palma	Sí, continúe	Autoconsumo	Bagre, Jaiba, Róbalo, Pupo, Lucerna, Camarón, Camarón “sholón”, Lisa, Mojarra negra	Aumento del precio del combustible, Decrecimiento de las capturas, Bajo precio de los productos capturados, Dificultad para cubrir los costos del viaje de pesca, Se requiere alejarse más de las comunidades o de la costa para capturar las especies objetivo que sostienen su actividad pesquera	Captura excesiva de organismos juveniles, Vedas no respetadas, Falta de otras oportunidades de trabajo en las comunidades pesqueras, Los peces ya no tienen lugares para reproducirse, La contaminación del agua
<b>RNUMM-11</b>	Motocicleta	Block, Barrillas de mangle, Hojas de guano o palma	Sí, continúe	Ambos	Bagre, Jaiba, Róbalo, Pupo, Lucerna, Camarón, Camarón “sholón”, Lisa, Mojarra negra	Captura excesiva de organismos juveniles, Falta de otras oportunidades de trabajo en las comunidades pesqueras, Los peces ya no tienen lugares para reproducirse, La	

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

No. de entrevista	4.1 ¿Qué tipo de transporte es el que más usa?	4.2 ¿Qué productos usó en la construcción de su vivienda?	4.3 ¿Alguna vez ha pescado en el área?	4.4 ¿Cuál ha sido el motivo para pescar?	4.5 ¿Qué tipo de animales se pueden capturar a través de la pesca en el área?	4.6 ¿Cuáles son los principales problemas de los pescadores de su comunidad?	4.7 ¿Cuáles son las causas de los problemas de la pesca?
RNUMM-12						contaminación del agua Decrecimiento de las capturas, Se requiere alejarse más de las comunidades o de la costa para capturar las especies objetivo que sostienen su actividad pesquera	Captura excesiva de organismos juveniles, Vedas no respetadas, Los peces ya no tienen lugares para reproducirse, La contaminación del agua
RNUMM-13	Bicicleta	Block, Horcones de mangle, Hojas de guano o palma	Sí, continúe	Venta	Bagre, Pupo, Lucerna, Camarón, Camarón “sholón”, Lisa, Mojarra negra	Decrecimiento de las capturas, Bajo precio de los productos capturados	Vedas no respetadas, Falta de otras oportunidades de trabajo en las comunidades pesqueras, La contaminación del agua
RNUMM-14	Autobús, Lancha	Block, Barrillas de mangle, Horcones de mangle, Hojas de guano o palma	Sí, continúe	Ambas	Bagre, Jaiba, Róbalo, Pupo, Lucerna, Camarón, Lisa, Bute	Decrecimiento de las capturas	Captura excesiva de organismos juveniles
RNUMM-15						Decrecimiento de las capturas	Captura excesiva de organismos juveniles, Los peces ya no tienen lugares para reproducirse, La contaminación del agua
RNUMM-16	Autobús, Motocicleta	Block, Barrillas de mangle, Hojas de guano o palma	Sí, continúe	Autoconsumo	Bagre, Róbalo, Pupo, Camarón, Camarón “sholón”, Mojarra negra, perro de agua	Decrecimiento de las capturas, artes de pesca no permitidas	Captura excesiva de organismos juveniles, Los peces ya no tienen lugares para reproducirse, La contaminación del agua

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

No. de entrevista	4.1 ¿Qué tipo de transporte es el que más usa?	4.2 ¿Qué productos usó en la construcción de su vivienda?	4.3 ¿Alguna vez ha pescado en el área?	4.4 ¿Cuál ha sido el motivo para pescar?	4.5 ¿Qué tipo de animales se pueden capturar a través de la pesca en el área?	4.6 ¿Cuáles son los principales problemas de los pescadores de su comunidad?	4.7 ¿Cuáles son las causas de los problemas de la pesca?
RNUMM-17	Lancha	Block, Barrillas de mangle, Hojas de guano o palma	Sí, continúe	Ambos	Bagre, Jaiba, Róbalo, Camarón, Mojarra negra		
RNUMM-18	Autobús, Motocicleta	Block, Madera de pino	No, pase a 3.4				
RNUMM-19	Lancha	Block	No, pase a 3.4				
RNUMM-20	Autobús, Motocicleta	Block, Barrillas de mangle, Hojas de guano o palma	No, pase a 3.4	Autoconsumo	Bagre, Jaiba, Pupo		
RNUMM-21							
RNUMM-22	Autobús	Block	Sí, continúe	Autoconsumo	Bagre		La contaminación del agua
RNUMM-23	Lancha	Block			Bagre, Jaiba, Róbalo, Pupo, Camarón, Camarón "sholón", Lisa, Mojarra negra, Bute, tilapia	Aumento del precio del combustible, Decrecimiento de las capturas, Dificultad para cubrir los costos del viaje de pesca, Se requiere alejarse más de las comunidades o de la costa para capturar las especies objetivo que sostienen su actividad pesquera, artes de pesca no permitidas	Captura excesiva de organismos juveniles, Vedas no respetadas, Falta de otras oportunidades de trabajo en las comunidades pesqueras, La contaminación del agua, cada uno tiene 4 changos
RNUMM-24	Lancha	Block, Madera de pino, Barrillas de mangle, Horcones de mangle, Hojas de guano o palma	Sí, continúe	Autoconsumo	Bagre, Jaiba, Róbalo, Comercio, Pupo, Lucerna, Camarón, Camarón "sholón", Lisa, Mojarra negra, Bute	Aumento del precio del combustible, Bajo precio de los productos capturados, Dificultad para cubrir los costos del viaje de pesca, Se requiere alejarse	Demasiados barcos en la pesquería, Captura excesiva de organismos juveniles, Vedas no respetadas, Falta de otras oportunidades de trabajo en las comunidades

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

No. de entrevista	4.1 ¿Qué tipo de transporte es el que más usa?	4.2 ¿Qué productos usó en la construcción de su vivienda?	4.3 ¿Alguna vez ha pescado en el área?	4.4 ¿Cuál ha sido el motivo para pescar?	4.5 ¿Qué tipo de animales se pueden capturar a través de la pesca en el área?	4.6 ¿Cuáles son los principales problemas de los pescadores de su comunidad?	4.7 ¿Cuáles son las causas de los problemas de la pesca?
RNUMM-25	Lancha	Block	Sí, continúe	Autoconsumo	Bagre, Jaiba, Pupo, Lisa, Bute	Decrecimiento de las capturas, Dificultad para cubrir los costos del viaje de pesca	pesqueras, Falta de créditos para renovar los motores y el equipo de pesca, Los peces ya no tienen lugares para reproducirse, La contaminación del agua
RNUMM-26	Bicicleta	Block, Barrillas de mangle	Sí, continúe	Autoconsumo	Bagre, Jaiba, Pupo, Camarón, Camarón "sholón"	Aumento del precio del combustible, Decrecimiento de las capturas	Demasiados barcos en la pesquería, Captura excesiva de organismos juveniles, luz de pesca inadecuados
RNUMM-29	Lancha	Block	Sí, continúe	Autoconsumo	Pupo, Lucerna, Camarón	Decrecimiento de las capturas	pesca ilícita con cambios y trasmallos

**5 Percepción sobre el estado actual del ecosistema de manglar**

No. de entrevista	5.1 ¿Considera que actualmente hay menos bosque de mangle que hace 10 años?	5.2 ¿Hay árboles que antes abundaban más que ahora, o que abundan más ahora que antes?	5.3 ¿Hay animales que antes abundaban más que ahora, o que abundan más ahora que antes?	5.4 ¿Sabe si ahora le es más difícil al manglar recuperarse después de una marejada o huracán?
RNUMM-01	Sí	Si, mangle blanco	Si, menos peces y más serpientes	Si, lo guerea (pudre)
RNUMM-02	Sí	Si	Si	Sí

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

No. de entrevista	5.1 ¿Considera que actualmente hay menos bosque de mangle que hace 10 años?	5.2 ¿Hay árboles que antes abundaban más que ahora, o que abundan más ahora que antes?	5.3 ¿Hay animales que antes abundaban más que ahora, o que abundan más ahora que antes?	5.4 ¿Sabe si ahora le es más difícil al manglar recuperarse después de una marejada o huracán?
RNUMM-03	Sí	Si	Si	Sí
RNUMM-04	Sí	No	Si	Sí
RNUMM-06	Si, quema	No	Si, abundan más ahora	Sí
RNUMM-07	Sí	Si	Si	No
RNUMM-10	Sí	Si	Si	No
RNUMM-11	Sí	No	Si	Sí
RNUMM-12	Sí			Sí
RNUMM-13	Sí	Si	Si	Sí
RNUMM-14	Sí	No	Si	Sí
RNUMM-15	Sí	Si	Si	Sí
RNUMM-16	Sí	Si	Si	Sí
RNUMM-17				
RNUMM-18	Sí	No	No	Sí
RNUMM-19	No	No	No	No
RNUMM-20	Sí	No	No	Sí
RNUMM-21				
RNUMM-22	Sí	No	No	No
RNUMM-23	Sí	Si	Si	Sí
RNUMM-24	Sí	Si	Si	Sí
RNUMM-25	Sí	No	Si	Sí

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

No. de entrevista	5.1 ¿Considera que actualmente hay menos bosque de mangle que hace 10 años?	5.2 ¿Hay árboles que antes abundaban más que ahora, o que abundan más ahora que antes?	5.3 ¿Hay animales que antes abundaban más que ahora, o que abundan más ahora que antes?	5.4 ¿Sabe si ahora le es más difícil al manglar recuperarse después de una marejada o huracán?
RNUMM-26	Sí	No	Si	Sí
RNUMM-29	Sí	Si	No	Sí

**6 Participación en acciones de restauración y protección del ecosistema de manglar**

No. de entrevista	6.1 ¿Sabe en qué consiste el trabajo que ha hecho CONAP, CECON, INAB y otras instituciones en el manglar?	6.2 ¿Sabe por qué comenzaron a trabajar en el manglar?	6.3 ¿Han venido a dar pláticas y talleres sobre el manglar?	6.4 ¿Ha participado en ellas?	6.5 ¿Sabe qué apoyos o programas han existido aquí que tengan que ver con el manglar?	6.6 ¿Esos programas han traído algún beneficio? ¿Cuál (es)?	6.7 En la actualidad, ¿sabe si se necesita realizar algún trámite para obtener madera o adquirir algún producto animal del manglar?	6.8 ¿Sabe si existen actividades prohibidas dentro del manglar?
RNUMM-01	Sí, cuidar del recurso que casi no hay	No	Si	Si, charlas de CECON sobre manejo de residuos y animales	Si, de ir a sembrar por canasta básica	Insumos	Si, con CECON	NO
RNUMM-02	Si	No	No, Pase a 6.5	No	No	Ninguno	Sí	Sí
RNUMM-03	Si, patrullaje y criadero de mangle	Si, tratar de mantener un equilibrio en el manglar para que no se acabe, y gracias a ellos no se acabaron	Si	Si, presidente de COCODE	No		INAB, Aldea las Mañanitas	Si, caza de animales
RNUMM-04	Si	No	Si, continúe	Sí	No		Sí	No
RNUMM-06	CECON, auxiliar al bosque (aunque no siempre lo hacen)	No	Si	Si	Apoyar en los incendios	Incentivos por protección para los comunitarios	Si, para mangle	Si, tala del mangle

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

No. de entrevista	6.1 ¿Sabe en qué consiste el trabajo que ha hecho CONAP, CECON, INAB y otras instituciones en el manglar?	6.2 ¿Sabe por qué comenzaron a trabajar en el manglar?	6.3 ¿Han venido a dar pláticas y talleres sobre el manglar?	6.4 ¿Ha participado en ellas?	6.5 ¿Sabe qué apoyos o programas han existido aquí que tengan que ver con el manglar?	6.6 ¿Esos programas han traído algún beneficio? ¿Cuál (es)?	6.7 En la actualidad, ¿sabe si se necesita realizar algún trámite para obtener madera o adquirir algún producto animal del manglar?	6.8 ¿Sabe si existen actividades prohibidas dentro del manglar?
RNUMM-07	No, CECON total - protección mangle autoridad de conservación, protección	No	Si	Si, interés	No		Si, permiso INAB	Si, caza
RNUMM-10	Si, protección para dar un mejor bienestar a la humanidad							
RNUMM-11	Si, proteger el manglar y todos los humedales que están en el área protegida, algunas han estado funcionando o intentando tan poco, otros ni se asoman en el área	Si, porque se le esta dando un mal manejo al recurso	No	Hasta este año se les invitó	No		Si, permiso a través de COCODE, CECON y otros	Si, no contaminando y no talar más de lo debido
RNUMM-12	Si, ayudar a la protección de nuestra diversidad en peligro de extinción							
RNUMM-13	No, estas solo les interesa su ganancia propia y no el cuidado	Si	Si	Si		Ninguno	Si	Si

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

No. de entrevista	6.1 ¿Sabe en qué consiste el trabajo que ha hecho CONAP, CECON, INAB y otras instituciones en el manglar?	6.2 ¿Sabe por qué comenzaron a trabajar en el manglar?	6.3 ¿Han venido a dar pláticas y talleres sobre el manglar?	6.4 ¿Ha participado en ellas?	6.5 ¿Sabe qué apoyos o programas han existido aquí que tengan que ver con el manglar?	6.6 ¿Esos programas han traído algún beneficio? ¿Cuál (es)?	6.7 En la actualidad, ¿sabe si se necesita realizar algún trámite para obtener madera o adquirir algún producto animal del manglar?	6.8 ¿Sabe si existen actividades prohibidas dentro del manglar?
	del manglar							
<b>RNUMM-14</b>	Si, protección reforestación	Si, extracción del recurso	Si	Si, concientización	Si	Concientización	Si, consumo familiar	Si, tala ilegal
<b>RNUMM-15</b>	No	Si, proteger	Si	No			Si, permiso	Si, tala pesca
<b>RNUMM-16</b>	Si, CONAP: apoyo; CECON: protegen	Si, conservar	Si	No	No	Ofertas de trabajo	Si, permiso	Si, tala ilícita
<b>RNUMM-17</b>		Si, corta de árboles	Si	No		Ofertas de trabajo	Si, permiso	Si, tala y pesca ilícita
<b>RNUMM-18</b>	Si, protección, reforestación de fauna y flora	Si, por peligro en extinción	No	Si, convocatoria e interés sobre el tema	Plan de conservación de RNUMM	Incentivo de turismo, Incentivos por protección para los comunitarios	No	Si, no talar
<b>RNUMM-19</b>	Si, CECON es el administrador de la reserva y COANP es la institución designada para velar por la conservación y cumplimiento de la ley de Areas Protegidas	No	No		El taller para el estudio técnico y actualización del plan maestro de la Reserva de Monterrico	No	Si, tala para comercio	
<b>RNUMM-20</b>	No	No	No	No	No	Ninguno	Si, pero no saben controlar los permisos	Si

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

No. de entrevista	6.1 ¿Sabe en qué consiste el trabajo que ha hecho CONAP, CECON, INAB y otras instituciones en el manglar?	6.2 ¿Sabe por qué comenzaron a trabajar en el manglar?	6.3 ¿Han venido a dar pláticas y talleres sobre el manglar?	6.4 ¿Ha participado en ellas?	6.5 ¿Sabe qué apoyos o programas han existido aquí que tengan que ver con el manglar?	6.6 ¿Esos programas han traído algún beneficio? ¿Cuál (es)?	6.7 En la actualidad, ¿sabe si se necesita realizar algún trámite para obtener madera o adquirir algún producto animal del manglar?	6.8 ¿Sabe si existen actividades prohibidas dentro del manglar?
<b>RNUMM-21</b>								
<b>RNUMM-22</b>	No	No	No	No	No	Ninguno	las autoridades no rigen la ley	Si
<b>RNUMM-23</b>	Si	Si, para conservar	Si	Si, gente del CECON	reforestación y educación	Incentivo de turismo, Incentivos por protección para los comunitarios, más conciencia de la importancia del manglar	No	Si, cortar madera, cambio del uso del suelo y cortar
<b>RNUMM-24</b>	Si, CONAP: proteger y cuidar; CECON: proteger y cuidar; INAB: proteger y cuidar	Si, reforestación	Si	Si, para aprender	investigación del manglar	Incentivo de turismo	CODIPESCA	SI, contaminación y tala de mangle
<b>RNUMM-25</b>	Si, reforestar	Si, se estaba acabando	Si	Si	investigaciones y educación	Incentivo de turismo, Ofertas de trabajo	No.	Si
<b>RNUMM-26</b>	si, talleres de capacitación	Si, por tala inmoderada y falta de controles	Si	Si participar en las soluciones	investigaciones de técnicas de reforestación	Incentivos por protección para los comunitarios	Si, cocodes y dipesca	Si, pesca inadecuada, contaminación y tala inmoderada
<b>RNUMM-29</b>	Si, han apoyado con patrullajes y siembras de							

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

No. de entrevista	6.1 ¿Sabe en qué consiste el trabajo que ha hecho CONAP, CECON, INAB y otras instituciones en el manglar?	6.2 ¿Sabe por qué comenzaron a trabajar en el manglar?	6.3 ¿Han venido a dar pláticas y talleres sobre el manglar?	6.4 ¿Ha participado en ellas?	6.5 ¿Sabe qué apoyos o programas han existido aquí que tengan que ver con el manglar?	6.6 ¿Esos programas han traído algún beneficio? ¿Cuál (es)?	6.7 En la actualidad, ¿sabe si se necesita realizar algún trámite para obtener madera o adquirir algún producto animal del manglar?	6.8 ¿Sabe si existen actividades prohibidas dentro del manglar?
	nuevas plantas de mangle							

**Apéndice 5: Identificación de fuente de propágulos de mangle rojo (*Rhizophora mangle*)**

**Selección de sitios y colecta de propágulos de mangle rojo**



Colecta de propágulos de mangle rojo en el sitio San Pedro



Marcaje y selección de plantas "semilleras" de mangle rojo



Material Vegetal colectado en los diversos puntos de la RNUMM

**Beneficiado de propágulos de mangle rojo colectados y su separación por clases según su calidad. Posterior a esto se procedió a realizar el procedimiento de desinfección.**



Separación de propágulos según su calidad, 3ra categoría, baja calidad (izq.) y 1ra categoría, buena calidad (der.)



Selección de propágulos de mangle rojo por calidad



Separación de propágulos según su calidad, 3ra categoría, baja calidad (izq.) y 1ra categoría, buena calidad (der.)



Desinfección de los propágulos seleccionados

**Apéndice 6: Restauración de dos hectáreas degradadas con *Rhizophora mangle*.**



Construcción de Chinampa 21 en marzo



Estado y nivel de inundación de la Chinampa 21 en junio (izq) y agosto (der)



Cambio de vegetación según el nivel de inundación: navajuela(junio) y balona (agosto)





Tubos de Rieley.



## Boletas de campo para captura de datos relacionados a la calidad del agua



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala

**DGI**  
Dirección General  
de Investigación  
Universidad de San Carlos de Guatemala

**IIQB**  
Instituto de Investigaciones  
Químicas y Biológicas

**CECON**  
USAC

**HERB**  
USAC  
TORTUGARIO

### Boleta: Evaluación de calidad del agua

Ubicación: \_\_\_\_\_ Localidad: \_\_\_\_\_  
 metro No.: \_\_\_\_\_ DATUM: \_\_\_\_\_ Latitud: \_\_\_\_\_ Longitud: \_\_\_\_\_ Altitud: \_\_\_\_\_  
 Fecha de colocación: \_\_\_\_\_ Fecha de medición: \_\_\_\_\_ Hora de medición: \_\_\_\_\_ Técnico y/o colaborador(es): \_\_\_\_\_  
 Ubicación de referencia: \_\_\_\_\_  
 Altura de los tubos desde el nivel del suelo hasta la punta: \_\_\_\_\_ Altura de los tubos de la punta con respecto al nivel del mar: \_\_\_\_\_

Tipo general del lugar: \_\_\_\_\_  
 Mes del año: \_\_\_\_\_ Temperatura: \_\_\_\_\_ Humedad relativa: \_\_\_\_\_ Nubosidad: despejado 1 2 3 4 5 nublado Lluvias en la última semana:  
 de actividades humanas cercanas: Agropecuarias Industriales Turísticas Viviendas Cableado Otro: \_\_\_\_\_  
 Tipo general del lugar (tipo de vegetación circundante, aspecto del suelo, vegetación circundante): \_\_\_\_\_

Métodos físico/químicos del lugar: \_\_\_\_\_ Marca del multiparametro o sonda: \_\_\_\_\_  
 Ubicación del agua dentro del piezómetro: \_\_\_\_\_

Temperatura	pH	Conductividad (CE)	Sólidos totales disueltos (STD)	Salinidad	Fotografías	Cód
_____	_____	_____	_____	_____	_____	N
_____	_____	_____	_____	_____	_____	O
_____	_____	_____	_____	_____	_____	S
_____	_____	_____	_____	_____	_____	E

Observaciones

## Mediciones mensuales de supervivencia

Tabla 9 Porcentaje de supervivencia de ejemplares de mangle rojo utilizadas según las distintas técnicas de restauración implementadas en el sitio “Las Flores”.

COD	Grupo	Técnica	Clave	Total de plántulas	Fecha de medición	Mes	Supervivencias	% supervivencia
S_01	1	Riley - Vivero	R1	30	10/03/2016	Marzo	30	100.00
S_02	2	Riley - Vivero	R2	26	10/03/2016	Marzo	26	100.00
S_03	3	Riley - Vivero	R3	33	10/03/2016	Marzo	33	100.00

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

<b>COD</b>	<b>Grupo</b>	<b>Técnica</b>	<b>Clave</b>	<b>Total de plántulas</b>	<b>Fecha de medición</b>	<b>Mes</b>	<b>Supervivencias</b>	<b>% supervivencia</b>
S_04	1	Chinampa - vivero	CH11	5	10/03/2016	Marzo	5	100.00
S_05	1	Chinampa - vivero	CH12	5	10/03/2016	Marzo	5	100.00
S_06	2	Chinampa - vivero	CH21	11	10/03/2016	Marzo	11	100.00
S_07	2	Chinampa - vivero	CH22	5	10/03/2016	Marzo	5	100.00
S_08	3	Chinampa - vivero	CH31	5	10/03/2016	Marzo	5	100.00
S_09	3	Chinampa - vivero	CH32	9	10/03/2016	Marzo	9	100.00
S_10	1	Chinampa - vivero	CH11	5	16/04/2016	Abril	5	100.00
S_11	1	Chinampa - vivero	CH12	5	16/04/2016	Abril	5	100.00
S_12	2	Chinampa - vivero	CH21	11	16/04/2016	Abril	11	100.00
S_13	2	Chinampa - vivero	CH22	5	16/04/2016	Abril	5	100.00
S_14	3	Chinampa - vivero	CH31	5	16/04/2016	Abril	5	100.00
S_15	3	Chinampa - vivero	CH32	9	16/04/2016	Abril	9	100.00
S_16	1	Riley - Vivero	R1	30	16/04/2016	Abril	6	20.00
S_17	2	Riley - Vivero	R2	26	16/04/2016	Abril	2	7.69
S_18	3	Riley - Vivero	R3	33	16/04/2016	Abril	1	3.03
S_19	1	Chinampa - vivero	CH11	5	14/05/2016	Mayo	5	100.00
S_20	1	Chinampa - vivero	CH12	5	14/05/2016	Mayo	5	100.00
S_21	2	Chinampa - vivero	CH21	11	14/05/2016	Mayo	11	100.00
S_22	2	Chinampa - vivero	CH22	5	14/05/2016	Mayo	5	100.00
S_23	3	Chinampa - vivero	CH31	5	14/05/2016	Mayo	5	100.00
S_24	3	Chinampa - vivero	CH32	9	14/05/2016	Mayo	8	88.89
S_25	1	Riley - Vivero	R1	30	14/05/2016	Mayo	6	20.00
S_26	3	Riley - Vivero	R3	33	14/05/2016	Mayo	1	3.03
S_27	2	Riley - Vivero	R2	26	16/04/2016	Mayo	2	7.69
S_28	2	Chinampa - vivero	CH21	11	04/06/2016	Junio	11	100.00
S_29	2	Chinampa - vivero	CH22	5	04/06/2016	Junio	5	100.00
S_30	1	Chinampa - vivero	CH11	5	04/06/2016	Junio	5	100.00
S_31	1	Chinampa - vivero	CH12	5	04/06/2016	Junio	5	100.00
S_32	3	Chinampa - vivero	CH32	9	04/06/2016	Junio	8	88.89
S_33	3	Chinampa - vivero	CH31	5	04/06/2016	Junio	4	80.00
S_34	1	Riley - Vivero	R1	30	04/06/2016	Junio	6	20.00
S_35	3	Riley - Vivero	R3	33	04/06/2016	Junio	1	3.03
S_36	2	Riley - Vivero	R2	26	04/06/2016	Junio	0	-
S_37	1	Chinampa - vivero	CH11	5	20/07/2016	Julio	5	100.00
S_38	1	Chinampa - vivero	CH12	5	20/07/2016	Julio	5	100.00
S_39	2	Chinampa - vivero	CH22	5	20/07/2016	Julio	5	100.00
S_40	2	Chinampa - vivero	CH21	11	20/07/2016	Julio	11	100.00
S_41	3	Chinampa - vivero	CH32	9	20/07/2016	Julio	8	88.89
S_42	3	Chinampa - vivero	CH31	5	20/07/2016	Julio	4	80.00
S_43	1	Riley - Vivero	R1	30	20/07/2016	Julio	4	13.33

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

COD	Grupo	Técnica	Clave	Total de plántulas	Fecha de medición	Mes	Supervivencias	% supervivencia
S_44	3	Riley - Vivero	R3	33	20/07/2016	Julio	1	3.03
S_45	2	Riley - Vivero	R2	26	20/07/2016	Julio	0	-
S_46	2	Chinampa - vivero	CH21	11	11/08/2016	Agosto	11	100.00
S_47	2	Chinampa - vivero	CH22	5	11/08/2016	Agosto	5	100.00
S_48	1	Chinampa - vivero	CH11	5	11/08/2016	Agosto	5	100.00
S_49	1	Chinampa - vivero	CH12	5	11/08/2016	Agosto	5	100.00
S_50	3	Chinampa - vivero	CH31	5	11/08/2016	Agosto	4	80.00
S_51	3	Chinampa - vivero	CH32	9	11/08/2016	Agosto	8	88.89
S_52	1	Riley - Vivero	R1	30	11/08/2016	Agosto	3	10.00
S_53	3	Riley - Vivero	R3	33	11/08/2016	Agosto	0	-
S_54	2	Riley - Vivero	R2	26	11/08/2016	Agosto	0	-
S_55	1	Chinampa - vivero	CH11	5	13/09/2016	Septiembre	5	100.00
S_56	1	Chinampa - vivero	CH12	5	13/09/2016	Septiembre	5	100.00
S_57	2	Chinampa - vivero	CH21	11	13/09/2016	Septiembre	11	100.00
S_58	2	Chinampa - vivero	CH22	5	13/09/2016	Septiembre	5	100.00
S_59	3	Chinampa - vivero	CH31	5	13/09/2016	Septiembre	4	80.00
S_60	3	Chinampa - vivero	CH32	9	13/09/2016	Septiembre	8	88.89
S_61	1	Riley - Propágulos	R2	42	13/09/2016	Septiembre	42	100.00
S_62	1	Riley - Vivero	R1	30	13/09/2016	Septiembre	3	10.00
S_63	2	Riley - Vivero	R2	26	13/09/2016	Septiembre	0	-
S_64	3	Riley - Vivero	R3	33	13/09/2016	Septiembre	0	-
S_65	4	Chinampa - propágulo	CH41	18	13/09/2016	Septiembre	18	100.00
S_66	4	Chinampa - propágulo	CH42	13	13/09/2016	Septiembre	13	100.00
S_67	4	Chinampa - propágulo	CH43	13	13/09/2016	Septiembre	13	100.00
S_68	5	Chinampa - propágulo	CH51	21	13/09/2016	Septiembre	21	100.00
S_69	5	Chinampa - propágulo	CH52	12	13/09/2016	Septiembre	12	100.00
S_70	5	Chinampa - propágulo	CH53	12	13/09/2016	Septiembre	12	100.00
S_71	1	Chinampa - vivero	CH11	5	19/10/2016	Octubre	5	100.00
S_72	1	Chinampa - vivero	CH12	5	19/10/2016	Octubre	5	100.00
S_73	2	Chinampa - vivero	CH21	11	19/10/2016	Octubre	11	100.00
S_74	2	Chinampa - vivero	CH22	5	19/10/2016	Octubre	5	100.00
S_75	3	Chinampa - vivero	CH31	5	19/10/2016	Octubre	4	80.00
S_76	3	Chinampa - vivero	CH32	9	19/10/2016	Octubre	8	88.89
S_77	4	Chinampa - propágulo	CH41	18	19/10/2016	Octubre	18	100.00
S_78	4	Chinampa - propágulo	CH42	13	19/10/2016	Octubre	13	100.00
S_79	4	Chinampa - propágulo	CH43	13	19/10/2016	Octubre	11	84.62
S_80	5	Chinampa - propágulo	CH51	21	19/10/2016	Octubre	21	100.00
S_81	5	Chinampa - propágulo	CH52	12	19/10/2016	Octubre	12	100.00
S_82	5	Chinampa - propágulo	CH53	12	19/10/2016	Octubre	10	83.33
S_83	1	Riley - Propágulos	R2	42	19/10/2016	Octubre	38	90.48

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

<b>COD</b>	<b>Grupo</b>	<b>Técnica</b>	<b>Clave</b>	<b>Total de plántulas</b>	<b>Fecha de medición</b>	<b>Mes</b>	<b>Supervivencias</b>	<b>% supervivencia</b>
S_84	1	Riley - Vivero	R1	30	19/10/2016	Octubre	3	10.00
S_85	2	Riley - Vivero	R2	26	19/10/2016	Octubre	0	-
S_86	3	Riley - Vivero	R3	33	19/10/2016	Octubre	0	-

**Mediciones mensuales del crecimiento de las plántulas usadas en las islas de nucleación implementadas en el sitio “Las Flores”.**

**Tabla 10 Mediciones morfológicas de las plántulas usadas en las islas de nucleación implementadas en el sitio “Las Flores”.**

Código	Mes	Técnica de restauración	Código	Especie	Altura total (cm)	Diámetro del fuste (cm)	Cantidad total de hojas	LIG	RAD	ENF	ASO	BIF	FLO	Observaciones
MED_01	Abril	Chinampa	CH11	RM	66	0	6	0	0	0	0	0	0	0
MED_02	Abril	Chinampa	CH11	RM	59	0	8	0	0	0	0	0	0	0
MED_03	Abril	Chinampa	CH11	RM	64	0	10	0	0	0	0	0	0	0
MED_04	Abril	Chinampa	CH11	RM	55.5	0	7	0	0	0	0	0	0	0
MED_05	Abril	Chinampa	CH11	RM	57	0	7	0	0	0	0	0	0	0
MED_06	Abril	Chinampa	CH12	RM	63	0	8	0	0	0	0	0	0	0
MED_07	Abril	Chinampa	CH12	RM	59.3	0	5	0	0	0	0	0	0	0
MED_08	Abril	Chinampa	CH12	RM	56.5	0	7	0	0	0	0	0	0	0
MED_09	Abril	Chinampa	CH12	RM	60.5	0	4	0	0	0	0	0	0	0
MED_10	Abril	Chinampa	CH12	RM	58.6	0	5	0	0	0	0	0	0	0
MED_11	Abril	Chinampa	CH22	RM	55.5	0	8	0	0	0	0	0	0	0
MED_12	Abril	Chinampa	CH22	RM	64.9	0	9	0	0	0	0	0	0	0
MED_13	Abril	Chinampa	CH22	RM	59	0	4	0	0	0	0	0	0	0
MED_14	Abril	Chinampa	CH22	RM	65	0	7	0	0	0	0	0	0	0
MED_15	Abril	Chinampa	CH22	RM	57.5	0	3	0	0	0	0	0	0	0
MED_16	Abril	Chinampa	CH21	RM	64.5	0	10	0	0	0	0	0	0	0
MED_17	Abril	Chinampa	CH21	RM	62.6	0	12	0	0	0	0	0	0	0
MED_18	Abril	Chinampa	CH21	RM	59	0	5	0	0	0	0	0	0	0
MED_19	Abril	Chinampa	CH21	RM	57.8	0	11	0	0	0	0	0	0	0

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

Código	Mes	Técnica de restauración	Código	Especie	Altura total (cm)	Diámetro del fuste (cm)	Cantidad total de hojas	LIG	RAD	ENF	ASO	BIF	FLO	Observaciones
MED_20	Abril	Chinampa	CH21	RM	56	0	7	0	0	0	0	0	0	0
MED_21	Abril	Chinampa	CH21	RM	57	0	10	0	0	0	0	0	0	0
MED_22	Abril	Chinampa	CH21	RM	60	0	10	0	0	0	0	0	0	0
MED_23	Abril	Chinampa	CH21	RM	55.9	0	13	0	0	0	0	0	0	0
MED_24	Abril	Chinampa	CH21	RM	50.8	0	7	0	0	0	0	0	0	0
MED_25	Abril	Chinampa	CH21	RM	52.1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
MED_26	Abril	Chinampa	CH21	RM	50	0	8	0	0	0	0	0	0	0
MED_27	Abril	Chinampa	CH31	RM	95	0	8	0	0	0	0	0	0	0
MED_28	Abril	Chinampa	CH31	RM	97	0	8	0	0	0	0	0	0	0
MED_29	Abril	Chinampa	CH31	RM	101	0	12	0	0	0	0	0	0	0
MED_30	Abril	Chinampa	CH31	RM	99	0	8	0	0	0	0	0	0	0
MED_31	Abril	Chinampa	CH32	RM	51	0	5	0	0	0	0	0	0	0
MED_32	Abril	Chinampa	CH32	RM	116	0	6	0	0	0	0	0	0	0
MED_33	Abril	Chinampa	CH32	RM	103	0	2	0	0	0	0	0	0	0
MED_34	Abril	Chinampa	CH32	RM	66	0	4	0	0	0	0	0	0	0
MED_35	Abril	Chinampa	CH32	RM	106	0	10	0	0	0	0	0	0	0
MED_36	Abril	Chinampa	CH32	RM	95	0	8	0	0	0	0	0	0	0
MED_37	Abril	Chinampa	CH32	RM	105	0	4	0	0	0	0	0	0	0
MED_38	Abril	Chinampa	CH32	RM	86.3	0	7	0	0	0	0	0	0	0
MED_39	Abril	Chinampa	CH32	RM	64	0	4	0	0	0	0	0	0	0
MED_40	Mayo	Chinampa	CH11	RM	69	0	8	0	0	0	0	0	0	0
MED_41	Mayo	Chinampa	CH11	RM	70	0	9	0	0	0	0	0	0	0
MED_42	Mayo	Chinampa	CH11	RM	77	0	6	0	0	0	0	0	0	0
MED_43	Mayo	Chinampa	CH11	RM	69	0	8	0	0	0	0	0	0	0
MED_44	Mayo	Chinampa	CH11	RM	85	0	12	0	0	0	0	0	0	Hojas secas

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

Código	Mes	Técnica de restauración	Código	Especie	Altura total (cm)	Diámetro del fuste (cm)	Cantidad total de hojas	LIG	RAD	ENF	ASO	BIF	FLO	Observaciones
MED_45	Mayo	Chinampa	CH12	RM	81	0	7	0	0	0	0	0	0	manchas café
MED_46	Mayo	Chinampa	CH12	RM	76	0	7	0	0	0	0	0	0	manchas café
MED_47	Mayo	Chinampa	CH12	RM	71	0	8	0	0	0	0	0	0	manchas café
MED_48	Mayo	Chinampa	CH12	RM	81	0	6	0	0	0	0	0	0	manchas café
MED_49	Mayo	Chinampa	CH12	RM	86	0	14	0	0	0	0	0	0	manchas café
MED_50	Mayo	Chinampa	CH21	RM	73	0	10	0	0	0	0	0	0	manchas café
MED_51	Mayo	Chinampa	CH21	RM	93	0	6	0	0	0	0	0	0	manchas café
MED_52	Mayo	Chinampa	CH21	RM	76	0	10	0	0	0	0	0	0	manchas café
MED_53	Mayo	Chinampa	CH21	RM	71	0	10	0	0	0	0	0	0	manchas café
MED_54	Mayo	Chinampa	CH21	RM	87	0	5	0	0	0	0	0	0	manchas café
MED_55	Mayo	Chinampa	CH21	RM	77	0	12	0	0	0	0	0	0	manchas café
MED_56	Mayo	Chinampa	CH21	RM	82	0	7	0	0	0	0	0	0	manchas café
MED_57	Mayo	Chinampa	CH21	RM	75	0	9	0	0	0	0	0	0	manchas café
MED_58	Mayo	Chinampa	CH21	RM	75	0	11	0	0	0	0	0	0	manchas café
MED_59	Mayo	Chinampa	CH21	RM	73	0	10	0	0	0	0	0	0	0
MED_60	Mayo	Chinampa	CH21	RM	77	0	7	0	0	0	0	0	0	0
MED_61	Mayo	Chinampa	CH21	RM	78	0	9	0	0	0	0	0	0	0
MED_62	Mayo	Chinampa	CH21	RM	87	0	12	0	0	0	0	0	0	0
MED_63	Mayo	Chinampa	CH21	RM	62	0	10	0	0	0	0	0	0	0
MED_64	Mayo	Chinampa	CH21	RM	95	0	10	0	0	0	0	0	0	0
MED_65	Mayo	Chinampa	CH21	RM	64	0	5	0	0	0	0	0	0	0
MED_66	Mayo	Chinampa	CH31	RM	79	0	4	0	0	0	0	0	0	0
MED_67	Mayo	Chinampa	CH31	RM	62	0	7	0	0	0	0	0	0	manchas café
MED_68	Mayo	Chinampa	CH31	RM	78	0	7	0	0	0	0	0	0	manchas café
MED_69	Mayo	Chinampa	CH31	RM	63	0	12	0	0	0	0	0	0	manchas café

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

Código	Mes	Técnica de restauración	Código	Especie	Altura total (cm)	Diámetro del fuste (cm)	Cantidad total de hojas	LIG	RAD	ENF	ASO	BIF	FLO	Observaciones
MED_70	Mayo	Chinampa	CH31	RM	31	0	7	0	0	0	0	0	0	0
MED_71	Mayo	Chinampa	CH31	RM	91	0	8	0	0	0	0	0	0	manchas café
MED_72	Mayo	Chinampa	CH31	RM	69	0	10	0	0	0	0	0	0	manchas café
MED_73	Mayo	Chinampa	CH32	RM	67	0	9	0	0	0	0	0	0	manchas café
MED_74	Mayo	Chinampa	CH32	RM	74	0	14	0	0	0	0	0	0	0
MED_75	Mayo	Chinampa	CH32	RM	77	0	10	0	0	0	0	0	0	manchas café
MED_76	Mayo	Chinampa	CH32	RM	74	0	10	0	0	0	0	0	0	manchas café
MED_77	Junio	Chinampa	CH22	RM	72	38	12	0	0	1	1	0	0	Hojas caladas, cadenillo
MED_78	Junio	Chinampa	CH22	RM	99	4	8	0	0	0	0	0	0	0
MED_79	Junio	Chinampa	CH22	RM	76	4	14	0	0	0	0	0	0	0
MED_80	Junio	Chinampa	CH22	RM	79	4	16	0	0	0	0	0	0	0
MED_81	Junio	Chinampa	CH22	RM	90	3.5	7	0	0	0	0	0	0	0
MED_82	Junio	Chinampa	CH12	RM	76	3.8	11	0	0	0	0	0	0	Hormigas
MED_83	Junio	Chinampa	CH12	RM	71	3.5	13	0	0	0	0	0	0	0
MED_84	Junio	Chinampa	CH12	RM	75	3.8	12	0	0	0	0	0	0	0
MED_85	Junio	Chinampa	CH12	RM	78	3.2	9	0	0	0	0	0	0	0
MED_86	Junio	Chinampa	CH12	RM	77.5	4	10	0	0	0	0	0	0	0
MED_87	Junio	Chinampa	CH12	RM	85	3.8	14	0	0	0	0	0	0	0
MED_88	Junio	Chinampa	CH12	RM	63	4	12	0	0	0	0	0	0	0
MED_89	Junio	Chinampa	CH12	RM	92	3.5	11	0	0	0	0	0	0	0
MED_90	Junio	Chinampa	CH12	RM	63	3	4	0	0	0	0	0	0	0
MED_91	Junio	Chinampa	CH12	RM	81	4	9	0	0	0	0	0	0	0
MED_92	Junio	Chinampa	CH12	RM	74	3	14	0	0	0	0	0	0	0
MED_93	Junio	Chinampa	CH11	RM	79	4	8	0	0	0	0	0	0	Arañas
MED_94	Junio	Chinampa	CH11	RM	74	4	11	0	0	0	0	0	0	0

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

Código	Mes	Técnica de restauración	Código	Especie	Altura total (cm)	Diámetro del fuste (cm)	Cantidad total de hojas	LIG	RAD	ENF	ASO	BIF	FLO	Observaciones
MED_95	Junio	Chinampa	CH11	RM	89	4	8	0	0	0	0	0	0	0
MED_96	Junio	Chinampa	CH11	RM	83	4.5	10	0	0	0	0	0	0	0
MED_97	Junio	Chinampa	CH11	RM	92	4	18	0	0	0	0	0	0	0
MED_98	Junio	Chinampa	CH12	RM	81	4	11	0	0	0	1	0	0	Cadenillo
MED_99	Junio	Chinampa	CH12	RM	76	4	8	0	0	0	0	0	0	0
MED_100	Junio	Chinampa	CH12	RM	83	4	12	0	0	0	0	0	0	Arañas
MED_101	Junio	Chinampa	CH12	RM	74	3.5	11	0	0	0	0	0	0	0
MED_102	Junio	Chinampa	CH12	RM	95	4.3	26	0	0	0	0	0	0	0
MED_103	Junio	Chinampa	CH32	RM	72	4	12	0	0	0	1	0	0	Cadenillo
MED_104	Junio	Chinampa	CH32	RM	92	4	8	0	0	0	0	0	0	0
MED_105	Junio	Chinampa	CH32	RM	83	3	14	0	0	0	0	0	0	0
MED_106	Junio	Chinampa	CH32	RM	94	4	10	0	0	0	0	0	0	0
MED_107	Junio	Chinampa	CH32	RM	41	5	14	0	0	0	0	0	0	0
MED_108	Junio	Chinampa	CH32	RM	53	3	10	0	0	0	0	0	0	0
MED_109	Junio	Chinampa	CH32	RM	38	3	12	0	0	0	0	0	0	0
MED_110	Junio	Chinampa	CH32	RM	107	4	18	0	0	0	0	3	0	0
MED_111	Junio	Chinampa	CH31	RM	78	4	12	0	0	0	1	0	0	Cadenillo
MED_112	Junio	Chinampa	CH31	RM	80	4	16	0	0	0	0	0	0	0
MED_113	Junio	Chinampa	CH31	RM	76	4	16	0	0	0	0	3	0	0
MED_114	Junio	Chinampa	CH31	RM	82	4	16	0	0	0	0	3	0	0
MED_115	Julio	Chinampa	CH11	RM	91	4	14	0	3	1	1	0	0	Hojas caladas, cadenillo
MED_116	Julio	Chinampa	CH11	RM	93	4	24	0	0	1	1	0	0	Hojas caladas, cadenillo
MED_117	Julio	Chinampa	CH11	RM	83	3	12	0	0	1	1	0	0	Hojas caladas, cadenillo
MED_118	Julio	Chinampa	CH11	RM	90	5	26	1	0	1	1	0	0	Hojas caladas, cadenillo
MED_119	Julio	Chinampa	CH11	RM	120	5	39	0	2	1	1	0	0	Hojas caladas, cadenillo

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

Código	Mes	Técnica de restauración	Código	Especie	Altura total (cm)	Diámetro del fuste (cm)	Cantidad total de hojas	LIG	RAD	ENF	ASO	BIF	FLO	Observaciones
MED_120	Julio	Chinampa	CH12	RM	89	5	22	0	0	1	1	0	0	Hojas caladas, cadenillo
MED_121	Julio	Chinampa	CH12	RM	85	4	17	0	0	1	1	0	0	Hojas caladas, cadenillo
MED_122	Julio	Chinampa	CH12	RM	101	4	16	0	1	0	1	0	0	Cadenillo
MED_123	Julio	Chinampa	CH12	RM	93	5	23	0	0	1	1	0	0	Hojas caladas, cadenillo
MED_124	Julio	Chinampa	CH12	RM	98	5.5	38	0	2	1	1	0	0	Hojas caladas, cadenillo
MED_125	Julio	Chinampa	CH21	RM	90	4	23	0	0	1	0	0	0	Hojas caladas
MED_126	Julio	Chinampa	CH21	RM	95	4	26	0	0	1	0	0	0	Hojas caladas
MED_127	Julio	Chinampa	CH21	RM	89	4.2	28	0	0	1	0	0	0	Hojas caladas
MED_128	Julio	Chinampa	CH21	RM	88	4	29	0	0	1	0	0	0	Hojas caladas
MED_129	Julio	Chinampa	CH21	RM	90	4.4	33	0	0	1	0	0	0	Hojas caladas
MED_130	Julio	Chinampa	CH21	RM	97	4	19	0	1	1	0	0	0	Hojas caladas
MED_131	Julio	Chinampa	CH21	RM	76	3	9	0	0	0	0	0	0	Hojas caladas
MED_132	Julio	Chinampa	CH21	RM	110	4	31	0	0	1	0	0	0	Hojas caladas
MED_133	Julio	Chinampa	CH21	RM	94	4.4	33	0	0	1	0	0	0	Hojas caladas
MED_134	Julio	Chinampa	CH21	RM	90	4	11	0	1	1	0	0	0	Hojas caladas
MED_135	Julio	Chinampa	CH21	RM	86	4	28	0	0	1	0	0	0	Hojas caladas
MED_136	Julio	Chinampa	CH22	RM	89	4	15	0	0	1	1	0	0	Hojas caladas, cadenillo
MED_137	Julio	Chinampa	CH22	RM	115	4.5	10	1	0	1	1	0	0	Hojas caladas, cadenillo
MED_138	Julio	Chinampa	CH22	RM	94	4.5	23	1	1	1	1	0	0	Hojas caladas, cadenillo
MED_139	Julio	Chinampa	CH22	RM	93	3.8	25	0	0	1	1	0	0	Hojas caladas, cadenillo
MED_140	Julio	Chinampa	CH22	RM	102	4	11	0	0	0	1	0	0	Hojas caladas, cadenillo
MED_141	Julio	Chinampa	CH32	RM	71	4	22	1	0	0	0	2	0	0
MED_142	Julio	Chinampa	CH32	RM	75	4	22	1	0	0	0	3	0	0
MED_143	Julio	Chinampa	CH32	RM	55	3	24	1	0	0	0	2	0	0
MED_144	Julio	Chinampa	CH32	RM	40	3	20	1	0	0	0	3	0	0

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

Código	Mes	Técnica de restauración	Código	Especie	Altura total (cm)	Diámetro del fuste (cm)	Cantidad total de hojas	LIG	RAD	ENF	ASO	BIF	FLO	Observaciones
MED_145	Julio	Chinampa	CH32	RM	37	3	18	0	0	0	0	0	0	0
MED_146	Julio	Chinampa	CH32	RM	57	4	22	0	0	0	0	0	1	0
MED_147	Julio	Chinampa	CH32	RM	70	5	22	0	0	0	0	4	0	0
MED_148	Julio	Chinampa	CH32	RM	51	4	26	0	0	0	0	2	0	0
MED_149	Julio	Chinampa	CH31	RM	59	4	16	0	0	0	0	2	0	0
MED_150	Julio	Chinampa	CH31	RM	56	3	28	0	1	0	0	2	0	0
MED_151	Julio	Chinampa	CH31	RM	57	3	32	0	1	0	0	2	0	0
MED_152	Julio	Chinampa	CH31	RM	66	4	22	0	0	0	0	2	0	0
MED_153	Agosto	Chinampa	CH21	RM	95	0	18	0	0	0	1	2	0	Balona, peces
MED_154	Agosto	Chinampa	CH21	RM	104	0	27	0	0	0	1	3	0	Balona, peces
MED_155	Agosto	Chinampa	CH21	RM	84	0	24	0	0	0	1	4	0	Balona, peces
MED_156	Agosto	Chinampa	CH21	RM	65	0	8	0	0	0	1	0	0	Balona, peces
MED_157	Agosto	Chinampa	CH21	RM	84	0	25	0	0	0	1	0	0	Balona, peces
MED_158	Agosto	Chinampa	CH21	RM	91	0	24	0	0	0	1	4	0	Balona, peces
MED_159	Agosto	Chinampa	CH21	RM	81	0	14	0	0	0	1	2	0	Balona, peces
MED_160	Agosto	Chinampa	CH21	RM	93	0	26	0	0	0	1	2	0	Balona, peces
MED_161	Agosto	Chinampa	CH21	RM	92	0	23	0	0	0	1	2	0	Balona, peces
MED_162	Agosto	Chinampa	CH21	RM	69	0	28	0	0	0	1	4	0	Balona, peces
MED_163	Agosto	Chinampa	CH21	RM	95	0	26	0	0	0	1	4	0	Balona, peces
MED_164	Agosto	Chinampa	CH22	RM	83	4	16	0	0	0	0	2	0	0
MED_165	Agosto	Chinampa	CH22	RM	82	4	32	0	3	0	0	4	0	0
MED_166	Agosto	Chinampa	CH22	RM	109	5	14	0	0	0	0	1	0	0
MED_167	Agosto	Chinampa	CH22	RM	85	3	30	0	0	0	0	4	0	0
MED_168	Agosto	Chinampa	CH22	RM	89	4	10	0	0	0	0	0	0	0
MED_169	Agosto	Chinampa	CH11	RM	97	5	35	0	1	0	0	6	0	0

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

Código	Mes	Técnica de restauración	Código	Especie	Altura total (cm)	Diámetro del fuste (cm)	Cantidad total de hojas	LIG	RAD	ENF	ASO	BIF	FLO	Observaciones
MED_170	Agosto	Chinampa	CH11	RM	81	5	23	0	0	0	0	4	0	0
MED_171	Agosto	Chinampa	CH11	RM	75	4	10	0	0	0	0	2	0	0
MED_172	Agosto	Chinampa	CH11	RM	78	4	12	0	3	0	0	2	0	0
MED_173	Agosto	Chinampa	CH11	RM	91	4.5	24	0	3	0	0	4	0	0
MED_174	Agosto	Chinampa	CH12	RM	93	6	21	0	0	0	0	2	0	0
MED_175	Agosto	Chinampa	CH12	RM	73	4	22	0	0	0	0	0	0	0
MED_176	Agosto	Chinampa	CH12	RM	98	2	23	0	0	0	0	2	0	0
MED_177	Agosto	Chinampa	CH12	RM	86	6	44	0	0	0	0	4	0	0
MED_178	Agosto	Chinampa	CH12	RM	81	0	20	0	0	0	0	3	0	0
MED_179	Agosto	Chinampa	CH31	RM	75	4	25	0	1	0	1	2	0	Balona con flor
MED_180	Agosto	Chinampa	CH31	RM	82	5.5	32	0	1	0	1	4	0	Balona con flor
MED_181	Agosto	Chinampa	CH31	RM	85	5.5	26	0	2	0	1	2	0	Balona con flor
MED_182	Agosto	Chinampa	CH31	RM	78	4	14	0	0	0	1	2	0	Balona con flor
MED_183	Agosto	Chinampa	CH32	RM	89	5	20	0	0	0	0	2	0	0
MED_184	Agosto	Chinampa	CH32	RM	93	5	24	0	0	0	0	4	0	0
MED_185	Agosto	Chinampa	CH32	RM	86	5	24	0	3	0	0	2	0	0
MED_186	Agosto	Chinampa	CH32	RM	80	4.4	21	0	0	0	0	3	0	0
MED_187	Agosto	Chinampa	CH32	RM	88	6	25	0	4	0	0	4	0	0
MED_188	Agosto	Chinampa	CH32	RM	78	5	12	0	1	0	0	2	1	0
MED_189	Agosto	Chinampa	CH32	RM	59	4	9	0	0	0	0	0	0	0
MED_190	Agosto	Chinampa	CH32	RM	60	3	24	0	1	0	0	4	0	0
MED_191	Septiembre	Chinampa	CH11	RM	102	4	41	0	4	1	1	4	0	Hojas comidas; +1 propágulo germinado; 5 arañas
MED_192	Septiembre	Chinampa	CH11	RM	86	4	21	1	3	1	1	4	0	Hojas comidas; +1 propágulo germinado; 5 arañas

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

Código	Mes	Técnica de restauración	Código	Especie	Altura total (cm)	Diámetro del fuste (cm)	Cantidad total de hojas	LIG	RAD	ENF	ASO	BIF	FLO	Observaciones
MED_193	Septiembre	Chinampa	CH11	RM	72	4	18	1	0	1	1	1	0	Hojas comidas; +1 propágulo germinado; 5 arañas
MED_194	Septiembre	Chinampa	CH11	RM	81.5	3.5	9	0	3	1	1	2	0	Hojas comidas; +1 propágulo germinado; 5 arañas
MED_195	Septiembre	Chinampa	CH11	RM	82	4.5	32	1	1	1	1	4	0	Hojas comidas; +1 propágulo germinado; 5 arañas
MED_196	Septiembre	Chinampa	CH12	RM	89	5	21	1	2	1	1	4	0	Cyperaceae asociada
MED_197	Septiembre	Chinampa	CH12	RM	90	6	25	1	1	1	1	2	0	Cyperaceae asociada
MED_198	Septiembre	Chinampa	CH12	RM	94	5	28	1	2	1	1	4	0	Cyperaceae asociada
MED_199	Septiembre	Chinampa	CH12	RM	79.5	6	23	0	0	1	1	2	0	Cyperaceae asociada
MED_200	Septiembre	Chinampa	CH12	RM	91	6	36	0	1	1	1	2	0	Cyperaceae asociada
MED_201	Septiembre	Chinampa	CH21	RM	89	5	35	0	0	1	1	2	0	Nyphas, grama
MED_202	Septiembre	Chinampa	CH21	RM	95	4.5	54	0	0	1	1	5	0	Nyphas, grama
MED_203	Septiembre	Chinampa	CH21	RM	86	5	62	0	4	1	1	7	0	Nyphas, grama
MED_204	Septiembre	Chinampa	CH21	RM	89	5	38	0	2	0	1	2	0	Nyphas, grama
MED_205	Septiembre	Chinampa	CH21	RM	74.5	3.5	12	0	0	0	1	0	0	Nyphas, grama
MED_206	Septiembre	Chinampa	CH21	RM	96	4	28	0	1	1	1	4	0	Nyphas, grama
MED_207	Septiembre	Chinampa	CH21	RM	98	5	49	0	1	1	1	4	0	Nyphas, grama
MED_208	Septiembre	Chinampa	CH21	RM	83.5	4	22	0	4	1	1	4	0	Nyphas, grama
MED_209	Septiembre	Chinampa	CH21	RM	107	4.5	57	0	0	1	0	3	0	Nyphas, grama
MED_210	Septiembre	Chinampa	CH21	RM	98	5	41	0	1	1	0	4	0	Nyphas, grama
MED_211	Septiembre	Chinampa	CH21	RM	72	4	34	0	1	1	0	4	0	Nyphas, grama
MED_212	Septiembre	Chinampa	CH22	RM	84	5	26	0	0	1	1	0	0	Cyperaceae y asteraceae asociadas
MED_213	Septiembre	Chinampa	CH22	RM	96	4.5	16	0	0	1	1	0	0	Cyperaceae y asteraceae asociadas
MED_214	Septiembre	Chinampa	CH22	RM	111	5.5	20	0	0	0	1	2	0	Cyperaceae y asteraceae asociadas

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

Código	Mes	Técnica de restauración	Código	Especie	Altura total (cm)	Diámetro del fuste (cm)	Cantidad total de hojas	LIG	RAD	ENF	ASO	BIF	FLO	Observaciones
MED_215	Septiembre	Chinampa	CH22	RM	89.5	4.5	29	0	0	1	1	4	0	Cyperaceae y asteraceae asociadas
MED_216	Septiembre	Chinampa	CH22	RM	88	4.5	34	0	0	1	1	4	0	Cyperaceae y asteraceae asociadas
MED_217	Septiembre	Chinampa	CH31	RM	83	4	18	1	2	1	1	2	0	arañas
MED_218	Septiembre	Chinampa	CH31	RM	83	4	21	0	3	1	1	2	0	arañas
MED_219	Septiembre	Chinampa	CH31	RM	78	5.5	32	0	2	1	1	4	0	arañas
MED_220	Septiembre	Chinampa	CH31	RM	72	4	15	0	0	1	1	2	0	arañas
MED_221	Septiembre	Chinampa	CH32	RM	85	4	18	0	0	1	1	2	0	1 LR
MED_222	Septiembre	Chinampa	CH32	RM	100	5	34	0	0	1	1	4	0	1 LR
MED_223	Septiembre	Chinampa	CH32	RM	73.5	4	31	0	2	0	1	2	0	1 LR
MED_224	Septiembre	Chinampa	CH32	RM	58	3	21	0	1	0	1	3	0	1 LR
MED_225	Septiembre	Chinampa	CH32	LR	56	4	8	0	0	0	1	0	0	1 LR
MED_226	Septiembre	Chinampa	CH32	RM	74	5	10	1	1	1	1	0	1	1 LR
MED_227	Septiembre	Chinampa	CH32	RM	86.5	6	36	0	7	1	1	4	0	1 LR
MED_228	Septiembre	Chinampa	CH32	RM	70	4.5	17	0	2	1	1	3	0	1 LR
MED_229	Octubre	Chinampa	CH11	RM	79	4	40	1	6	0	1	4	0	Balona y cadenillo
MED_230	Octubre	Chinampa	CH11	RM	104	4	51	1	5	0	1	6	0	Balona y cadenillo
MED_231	Octubre	Chinampa	CH11	RM	88	3.5	32	1	3	0	1	4	0	Balona y cadenillo
MED_232	Octubre	Chinampa	CH11	RM	69	3	22	1	2	0	1	2	0	Balona y cadenillo
MED_233	Octubre	Chinampa	CH11	RM	81	3.5	14	1	3	0	1	2	0	Balona y cadenillo
MED_234	Octubre	Chinampa	CH12	RM	83	0	35	0	4	0	1	0	0	Balona, salvinia, navajuela y 12 LR
MED_235	Octubre	Chinampa	CH12	RM	90	0	33	0	4	0	1	3	1	Balona, salvinia, navajuela y 12 LR
MED_236	Octubre	Chinampa	CH12	RM	91.5	0	31	0	6	0	1	4	0	Balona, salvinia, navajuela y 12 LR
MED_237	Octubre	Chinampa	CH12	RM	92	0	28	0	4	0	1	4	0	Balona, salvinia, navajuela y 12 LR

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

Código	Mes	Técnica de restauración	Código	Especie	Altura total (cm)	Diámetro del fuste (cm)	Cantidad total de hojas	LIG	RAD	ENF	ASO	BIF	FLO	Observaciones
MED_238	Octubre	Chinampa	CH12	RM	66	0	20	0	2	0	1	4	0	Balona, salvinia, navajuela y 12 LR
MED_239	Octubre	Chinampa	CH21	RM	77	5	56	1	3	0	1	4	0	Cadenillo y LR
MED_240	Octubre	Chinampa	CH21	RM	118	5	80	1	1	0	1	5	0	Cadenillo y LR
MED_241	Octubre	Chinampa	CH21	RM	77	4	18	1	1	0	1	2	0	Cadenillo y LR
MED_242	Octubre	Chinampa	CH21	RM	202	5	75	1	1	0	1	7	0	Cadenillo y LR
MED_243	Octubre	Chinampa	CH21	RM	95	5	43	1	0	0	1	6	0	Cadenillo y LR
MED_244	Octubre	Chinampa	CH21	RM	88	6	73	1	3	0	1	6	0	Cadenillo y LR
MED_245	Octubre	Chinampa	CH21	RM	92	5	46	1	4	0	1	3	0	Cadenillo y LR
MED_246	Octubre	Chinampa	CH21	RM	102	4	42	1	3	0	1	6	0	Cadenillo y LR
MED_247	Octubre	Chinampa	CH21	RM	96	5	51	1	1	0	1	6	0	Cadenillo y LR
MED_248	Octubre	Chinampa	CH21	RM	89	4	46	1	3	0	1	6	0	Cadenillo y LR
MED_249	Octubre	Chinampa	CH21	RM	97	5	53	1	1	0	1	8	0	Cadenillo y LR
MED_250	Octubre	Chinampa	CH22	RM	91	5	35	1	0	1	1	6	0	Cadenillo
MED_251	Octubre	Chinampa	CH22	RM	115	6	31	1	0	1	1	4	0	Cadenillo
MED_252	Octubre	Chinampa	CH22	RM	101	4	15	1	0	0	1	2	0	Cadenillo
MED_253	Octubre	Chinampa	CH22	RM	89	5	42	1	4	0	1	5	0	Cadenillo
MED_254	Octubre	Chinampa	CH22	RM	98	4	41	1	0	1	1	6	0	Cadenillo
MED_255	Octubre	Chinampa	CH31	RM	69	0	26	1	3	1	1	2	0	Balona
MED_256	Octubre	Chinampa	CH31	RM	69	0	23	1	2	1	1	2	0	Balona
MED_257	Octubre	Chinampa	CH31	RM	74.5	0	45	1	2	1	1	2	0	Balona
MED_258	Octubre	Chinampa	CH31	RM	66	0	18	1	0	1	1	2	0	Balona
MED_259	Octubre	Chinampa	CH32	RM	91.5	0	48	0	0	0	0	4	0	0
MED_260	Octubre	Chinampa	CH32	RM	52	0	40	0	1	0	0	3	0	0
MED_261	Octubre	Chinampa	CH32	RM	57.5	0	17	0	0	0	0	2	0	0

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

Código	Mes	Técnica de restauración	Código	Especie	Altura total (cm)	Diámetro del fuste (cm)	Cantidad total de hojas	LIG	RAD	ENF	ASO	BIF	FLO	Observaciones
MED_262	Octubre	Chinampa	CH32	RM	69	0	23	0	0	0	0	2	0	0
MED_263	Octubre	Chinampa	CH32	RM	78	0	24	0	3	0	0	2	0	0
MED_264	Octubre	Chinampa	CH32	RM	78	0	12	0	4	0	0	0	0	0
MED_265	Octubre	Chinampa	CH32	RM	66	0	22	0	1	0	0	3	0	0
MED_266	Octubre	Chinampa	CH32	RM	74.5	0	40	0	9	0	0	4	0	0
MED_267	Octubre	Chinampa	CH41	RM	14.5	1.7	0	0	0	0	1	0	0	cadenillo
MED_268	Octubre	Chinampa	CH41	RM	14.5	1.3	0	0	0	0	1	0	0	cadenillo
MED_269	Octubre	Chinampa	CH41	RM	28.5	2.3	0	0	0	0	1	0	0	cadenillo
MED_270	Octubre	Chinampa	CH41	RM	20	2	0	0	0	0	1	0	0	cadenillo
MED_271	Octubre	Chinampa	CH41	RM	21	2.5	0	0	0	0	1	0	0	cadenillo
MED_272	Octubre	Chinampa	CH41	RM	37	3	0	0	0	0	1	0	0	cadenillo
MED_273	Octubre	Chinampa	CH41	RM	36	3	2	0	0	0	1	0	0	cadenillo
MED_274	Octubre	Chinampa	CH41	RM	20	2	0	0	0	0	1	0	0	cadenillo
MED_275	Octubre	Chinampa	CH41	RM	22	2.5	0	0	0	0	1	0	0	cadenillo
MED_276	Octubre	Chinampa	CH41	RM	17	2	0	0	0	0	1	0	0	cadenillo
MED_277	Octubre	Chinampa	CH41	RM	35	3	0	0	0	0	1	0	0	cadenillo
MED_278	Octubre	Chinampa	CH41	RM	23	2.5	0	0	0	0	1	0	0	cadenillo
MED_279	Octubre	Chinampa	CH41	RM	37	3	0	0	0	0	1	0	0	cadenillo
MED_280	Octubre	Chinampa	CH41	RM	18	1.5	0	0	0	0	1	0	0	Cadenillo
MED_281	Octubre	Chinampa	CH41	RM	21	2	0	0	0	0	1	0	0	Cadenillo
MED_282	Octubre	Chinampa	CH41	RM	27	2.5	0	0	0	0	1	0	0	Cadenillo
MED_283	Octubre	Chinampa	CH41	RM	32	3	2	0	0	0	1	0	0	Cadenillo
MED_284	Octubre	Chinampa	CH41	RM	26	2	0	0	0	1	1	0	0	Cadenillo
MED_285	Octubre	Chinampa	CH42	RM	23	2	2	0	0	0	1	0	0	126 LR
MED_286	Octubre	Chinampa	CH42	RM	22	2	0	0	0	1	1	0	0	126 LR

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

Código	Mes	Técnica de restauración	Código	Especie	Altura total (cm)	Diámetro del fuste (cm)	Cantidad total de hojas	LIG	RAD	ENF	ASO	BIF	FLO	Observaciones
MED_287	Octubre	Chinampa	CH42	RM	20	1	0	0	0	0	1	0	0	126 LR
MED_288	Octubre	Chinampa	CH42	RM	24.5	1.1	0	0	0	0	1	0	0	126 LR
MED_289	Octubre	Chinampa	CH42	RM	20	1	0	0	0	0	1	0	0	126 LR
MED_290	Octubre	Chinampa	CH42	RM	27	2	0	0	0	1	1	0	0	126 LR
MED_291	Octubre	Chinampa	CH42	RM	14	1	0	0	0	0	1	0	0	126 LR
MED_292	Octubre	Chinampa	CH42	RM	25	3	0	0	0	0	1	0	0	126 LR
MED_293	Octubre	Chinampa	CH42	RM	32.5	2	0	0	0	0	1	0	0	126 LR
MED_294	Octubre	Chinampa	CH42	RM	22	1	0	0	0	0	1	0	0	126 LR
MED_295	Octubre	Chinampa	CH42	RM	28.5	2	0	0	0	0	1	0	0	126 LR
MED_296	Octubre	Chinampa	CH42	RM	16	2	2	0	0	0	1	0	0	126 LR
MED_297	Octubre	Chinampa	CH42	RM	13	1	0	0	0	1	1	0	0	126 LR
MED_298	Octubre	Chinampa	CH43	RM	22	1	0	0	0	0	1	0	0	300 LR
MED_299	Octubre	Chinampa	CH43	RM	26	2	2	0	0	0	1	0	0	300 LR
MED_300	Octubre	Chinampa	CH43	RM	19	1	0	0	0	0	1	0	0	300 LR
MED_301	Octubre	Chinampa	CH43	RM	29	2	2	0	0	0	1	0	0	300 LR
MED_302	Octubre	Chinampa	CH43	RM	23	2	1	0	0	0	1	0	0	300 LR
MED_303	Octubre	Chinampa	CH43	RM	26.5	1	0	0	0	0	1	0	0	300 LR
MED_304	Octubre	Chinampa	CH43	RM	20.5	1	0	0	0	0	1	0	0	300 LR
MED_305	Octubre	Chinampa	CH43	RM	28	2	1	0	0	0	1	0	0	300 LR
MED_306	Octubre	Chinampa	CH43	RM	31	2	2	0	0	0	1	0	0	300 LR
MED_307	Octubre	Chinampa	CH43	RM	27	1	2	0	0	1	1	0	0	300 LR
MED_308	Octubre	Chinampa	CH43	RM	19.5	1	0	0	0	1	1	0	0	300 LR
MED_309	Octubre	Chinampa	CH51	RM	35	2	2	0	0	0	0	0	0	77 LR y cadenillo
MED_310	Octubre	Chinampa	CH51	RM	40	3	0	0	0	0	0	0	0	77 LR y cadenillo
MED_311	Octubre	Chinampa	CH51	RM	27	2	2	0	0	0	0	0	0	77 LR y cadenillo

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

Código	Mes	Técnica de restauración	Código	Especie	Altura total (cm)	Diámetro del fuste (cm)	Cantidad total de hojas	LIG	RAD	ENF	ASO	BIF	FLO	Observaciones
MED_312	Octubre	Chinampa	CH51	RM	23	3	1	0	0	0	0	0	0	77 LR y cadenillo
MED_313	Octubre	Chinampa	CH51	RM	27	3	0	0	0	0	0	0	0	77 LR y cadenillo
MED_314	Octubre	Chinampa	CH51	RM	31	3	0	0	0	0	0	0	0	77 LR y cadenillo
MED_315	Octubre	Chinampa	CH51	RM	22	3	2	0	0	0	0	0	0	77 LR y cadenillo
MED_316	Octubre	Chinampa	CH51	RM	29	2	0	0	0	0	0	0	0	77 LR y cadenillo
MED_317	Octubre	Chinampa	CH51	RM	25	3	0	0	0	0	0	0	0	77 LR y cadenillo
MED_318	Octubre	Chinampa	CH51	RM	24	3	4	0	0	0	0	0	0	77 LR y cadenillo
MED_319	Octubre	Chinampa	CH51	RM	21	3	0	0	0	0	0	0	0	77 LR y cadenillo
MED_320	Octubre	Chinampa	CH51	RM	26	3	0	0	0	0	0	0	0	77 LR y cadenillo
MED_321	Octubre	Chinampa	CH51	RM	31	2	0	0	0	0	0	0	0	77 LR y cadenillo
MED_322	Octubre	Chinampa	CH51	RM	25	3	0	0	0	0	0	0	0	77 LR y cadenillo
MED_323	Octubre	Chinampa	CH51	RM	27	2	0	0	0	0	0	0	0	77 LR y cadenillo
MED_324	Octubre	Chinampa	CH51	RM	27	3	0	0	0	0	0	0	0	77 LR y cadenillo
MED_325	Octubre	Chinampa	CH51	RM	21	3	0	0	0	0	0	0	0	77 LR y cadenillo
MED_326	Octubre	Chinampa	CH51	RM	21	2	0	0	0	0	0	0	0	77 LR y cadenillo
MED_327	Octubre	Chinampa	CH51	RM	24	2	0	0	0	0	0	0	0	77 LR y cadenillo
MED_328	Octubre	Chinampa	CH51	RM	16	3	0	0	0	0	0	0	0	77 LR y cadenillo
MED_329	Octubre	Chinampa	CH51	RM	34	2	2	0	0	0	0	0	0	77 LR y cadenillo
MED_330	Octubre	Chinampa	CH52	RM	32	3	2	0	0	0	0	0	0	213 LR
MED_331	Octubre	Chinampa	CH52	RM	18	2	0	0	0	0	0	0	0	213 LR
MED_332	Octubre	Chinampa	CH52	RM	33	3	2	0	0	0	0	0	0	213 LR
MED_333	Octubre	Chinampa	CH52	RM	31	2	2	0	0	0	0	0	0	213 LR
MED_334	Octubre	Chinampa	CH52	RM	27	3	2	0	0	0	0	0	0	213 LR
MED_335	Octubre	Chinampa	CH52	RM	25	3	0	0	0	0	0	0	0	213 LR
MED_336	Octubre	Chinampa	CH52	RM	25	3	2	0	0	0	0	0	0	213 LR

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

Código	Mes	Técnica de restauración	Código	Especie	Altura total (cm)	Diámetro del fuste (cm)	Cantidad total de hojas	LIG	RAD	ENF	ASO	BIF	FLO	Observaciones
MED_337	Octubre	Chinampa	CH52	RM	24	2	2	0	0	0	0	0	0	213 LR
MED_338	Octubre	Chinampa	CH52	RM	15	2	2	0	0	0	0	0	0	213 LR
MED_339	Octubre	Chinampa	CH52	RM	18	3	2	0	0	0	0	0	0	213 LR
MED_340	Octubre	Chinampa	CH52	RM	24	2	0	0	0	0	0	0	0	213 LR
MED_341	Octubre	Chinampa	CH52	RM	25	3	0	0	0	0	0	0	0	213 LR
MED_342	Octubre	Chinampa	CH51	RM	33	3	2	0	0	0	0	0	0	152 LR
MED_343	Octubre	Chinampa	CH51	RM	20	2	2	0	0	0	0	0	0	152 LR
MED_344	Octubre	Chinampa	CH51	RM	25	3	2	0	0	0	0	0	0	152 LR
MED_345	Octubre	Chinampa	CH51	RM	20	2	0	0	0	0	0	0	0	152 LR
MED_346	Octubre	Chinampa	CH51	RM	25	3	2	0	0	0	0	0	0	152 LR
MED_347	Octubre	Chinampa	CH51	RM	19	2	0	0	0	0	0	0	0	152 LR
MED_348	Octubre	Chinampa	CH51	RM	30	3	4	0	0	0	0	0	0	152 LR
MED_349	Octubre	Chinampa	CH51	RM	30	2	2	0	0	0	0	0	0	152 LR
MED_350	Octubre	Chinampa	CH51	RM	26	3	2	0	0	0	0	0	0	152 LR
MED_351	Octubre	Chinampa	CH51	RM	21	2	2	0	0	0	0	0	0	152 LR

Donde, RM: Rhizophora mangle; LR: Laguncularia racemosa; CH: Chinampa; Bifurcaciones (BIF); RAD:Desarrollo radicular (# de raíces). Los siguientes parámetros fueron evaluados según presencia representada con “1” y ausencia “0”, los cuales son: LIG: Lignificación del tallo; ENF: Indicios de enfermedad o plaga; ASO: Plántulas asociadas; FLO: Floración.

**Apéndice 8: Análisis de viabilidad mediante la elaboración de un plan de manejo para PINPEP o Probosque**

**Base de datos geográfica y de arrendantes en las áreas de injerencia de la Oficina de Control de Áreas de Reserva del Estado -OCRET-**

<b>Código</b>	<b>Departamento</b>	<b>Municipio</b>	<b>Área m<sup>2</sup></b>	<b>Uso del predio</b>	<b>Lugar</b>	<b>Aldea</b>
A0001	Santa Rosa	Taxisco	2561.66	No reportado	No reportado	No reportado
A0483	Santa Rosa	Taxisco	14911.21	Agrícola	Monterrico	Monterrico
A0502	Santa Rosa	Taxisco	0.00	Agrícola	Taxisco, Santa Rosa	El Pumpo
A0004	Santa Rosa	Taxisco	2519.02	No reportado	No reportado	No reportado
A0014	Santa Rosa	Taxisco	21732.19	Agrícola y recreación	Los Limones	La Curvina
A0006	Santa Rosa	Taxisco	1549.89	No reportado	No reportado	No reportado
A0026	Santa Rosa	Taxisco	18832.28	Agrícola y recreación	No reportado	No reportado
A0008	Santa Rosa	Taxisco	1810.81	No reportado	No reportado	No reportado
A0044	Santa Rosa	Taxisco	4081.86	Agrícola y recreación	No reportado	No reportado
A0081	Santa Rosa	Taxisco	4157.04	Agrícola y recreación	No reportado	No reportado
A0432	Santa Rosa	Taxisco	28038.91	Agrícola y recreación	No reportado	No reportado
A0043	Santa Rosa	Taxisco	3267.22	Agrícola y recreación	La Curvina	La Curvina
A0013	Santa Rosa	Taxisco	10163.32	No reportado	No reportado	No reportado
A0352	Santa Rosa	Taxisco	5783.55	Agrícola y recreación	Monterrico	Monterrico
A0015	Santa Rosa	Taxisco	1444.70	No reportado	No reportado	No reportado
A0016	Santa Rosa	Taxisco	2515.11	No reportado	No reportado	No reportado
A0132	Santa Rosa	Taxisco	808.86	Agrícola y recreación	Monterrico	Monterrico
A0167	Santa Rosa	Taxisco	6669.95	Agrícola y recreación	Monterrico	Monterrico
A0019	Santa Rosa	Taxisco	10540.61	No reportado	No reportado	No reportado
A0018	Santa Rosa	Chiquimulilla	1844.15	Agrícola y recreación	La Curvina	La Curvina
A0021	Santa Rosa	Taxisco	10136.68	No reportado	No reportado	No reportado
A0022	Santa Rosa	Taxisco	1308.53	No reportado	No reportado	No reportado
A0020	Santa Rosa	Taxisco	1388.65	Agrícola y recreación	La Curvina	La Curvina
A0024	Santa Rosa	Taxisco	11358.34	No reportado	No reportado	No reportado
A0025	Santa Rosa	Taxisco	2640.42	No reportado	No reportado	No reportado
A0023	Santa Rosa	Taxisco	5617.45	Agrícola y recreación	La Curvina	La Curvina
A0027	Santa Rosa	Taxisco	19647.17	No reportado	No reportado	No reportado
A0028	Santa Rosa	Taxisco	1816.50	No reportado	No reportado	No reportado
A0029	Santa Rosa	Taxisco	2210.66	No reportado	No reportado	No reportado
A0017	Santa Rosa	Taxisco	5283.05	Agrícola y recreación	La Curvina	La Curvina
A0031	Santa Rosa	Taxisco	1253.78	No reportado	No reportado	No reportado
A0032	Santa Rosa	Taxisco	1817.04	No reportado	No reportado	No reportado
A0141	Santa Rosa	Taxisco	2202.17	Agrícola y recreación	Taxisco, Santa Rosa	Monterrico

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

<b>Código</b>	<b>Departamento</b>	<b>Municipio</b>	<b>Área m<sup>2</sup></b>	<b>Uso del predio</b>	<b>Lugar</b>	<b>Aldea</b>
A0034	Santa Rosa	Taxisco	35649.59	No reportado	No reportado	No reportado
A0035	Santa Rosa	Taxisco	29453.48	No reportado	No reportado	No reportado
A0036	Santa Rosa	Taxisco	19414.90	No reportado	No reportado	No reportado
A0037	Santa Rosa	Taxisco	4696.25	No reportado	No reportado	No reportado
A0038	Santa Rosa	Taxisco	12918.50	No reportado	No reportado	No reportado
A0039	Santa Rosa	Taxisco	25418.50	No reportado	No reportado	No reportado
A0040	Santa Rosa	Taxisco	8180.21	No reportado	No reportado	No reportado
A0488	Santa Rosa	Chiquimulilla	6671.31	Agrícola y recreación	La Curvina	La Curvina
A0042	Santa Rosa	Taxisco	16701.83	No reportado	No reportado	No reportado
A0003	Santa Rosa	Taxisco	2644.42	Agrícola y recreación	La Curvina	Los Limones
A0009	Santa Rosa	Chiquimulilla	2815.80	Agrícola y recreación	La Curvina	La Curvina
A0045	Santa Rosa	Taxisco	1896.48	No reportado	No reportado	No reportado
A0046	Santa Rosa	Taxisco	557.89	No reportado	No reportado	No reportado
A0047	Santa Rosa	Taxisco	556.75	No reportado	No reportado	No reportado
A0048	Santa Rosa	Taxisco	446.64	No reportado	No reportado	No reportado
A0087	Santa Rosa	Taxisco	2319.57	Agrícola y recreación	La Curvina	La Curvina
A0050	Santa Rosa	Taxisco	1002.52	No reportado	No reportado	No reportado
A0051	Santa Rosa	Taxisco	487.19	No reportado	No reportado	No reportado
A0332	Santa Rosa	Taxisco	2183.73	Agrícola y recreación	Monterrico	Monterrico
A0053	Santa Rosa	Taxisco	1879.30	No reportado	No reportado	No reportado
A0355	Santa Rosa	Taxisco	723.58	Agrícola y recreación	Monterrico	Monterrico
A0055	Santa Rosa	Taxisco	2332.88	No reportado	No reportado	No reportado
A0056	Santa Rosa	Taxisco	2554.59	No reportado	No reportado	No reportado
A0057	Santa Rosa	Taxisco	884.98	No reportado	No reportado	No reportado
A0058	Santa Rosa	Taxisco	1766.96	No reportado	No reportado	No reportado
A0059	Santa Rosa	Taxisco	895.99	No reportado	No reportado	No reportado
A0060	Santa Rosa	Taxisco	6803.28	No reportado	No reportado	No reportado
A0061	Santa Rosa	Taxisco	241.28	No reportado	No reportado	No reportado
A0062	Santa Rosa	Taxisco	401.67	No reportado	No reportado	No reportado
A0063	Santa Rosa	Taxisco	892.38	No reportado	No reportado	No reportado
A0485	Santa Rosa	Chiquimulilla	5740.87	Agrícola y recreación	La Curvina	La Curvina
A0065	Santa Rosa	Taxisco	1138.55	No reportado	No reportado	No reportado
A0066	Santa Rosa	Taxisco	853.09	No reportado	No reportado	No reportado
A0067	Santa Rosa	Taxisco	1810.25	No reportado	No reportado	No reportado
A0068	Santa Rosa	Taxisco	2176.83	No reportado	No reportado	No reportado
A0486	Santa Rosa	Chiquimulilla	4652.88	Agrícola y recreación	La Curvina	La Curvina
A0070	Santa Rosa	Taxisco	335.52	No reportado	No reportado	No reportado
A0071	Santa Rosa	Taxisco	727.65	No reportado	No reportado	No reportado
A0072	Santa Rosa	Taxisco	1082.87	No reportado	No reportado	No reportado
A0073	Santa Rosa	Taxisco	976.82	No reportado	No reportado	No reportado

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

<b>Código</b>	<b>Departamento</b>	<b>Municipio</b>	<b>Área m<sup>2</sup></b>	<b>Uso del predio</b>	<b>Lugar</b>	<b>Aldea</b>
A0074	Santa Rosa	Taxisco	1003.92	No reportado	No reportado	No reportado
A0075	Santa Rosa	Taxisco	976.57	No reportado	No reportado	No reportado
A0076	Santa Rosa	Taxisco	2064.61	No reportado	No reportado	No reportado
A0487	Santa Rosa	Chiquimulilla	16863.67	Agrícola y recreación	La Curvina	La Curvina
A0078	Santa Rosa	Taxisco	686.47	No reportado	No reportado	No reportado
A0079	Santa Rosa	Taxisco	612.32	No reportado	No reportado	No reportado
A0080	Santa Rosa	Taxisco	847.88	No reportado	No reportado	No reportado
A0077	Santa Rosa	Taxisco	873.22	Agrícola y recreación	No reportado	No reportado
A0082	Santa Rosa	Taxisco	523.13	No reportado	No reportado	No reportado
A0083	Santa Rosa	Taxisco	2052.92	No reportado	No reportado	No reportado
A0084	Santa Rosa	Taxisco	467.56	No reportado	No reportado	No reportado
A0052	Santa Rosa	Chiquimulilla	478.75	Agrícola y vivienda	La Curvina	La Curvina
A0086	Santa Rosa	Taxisco	729.22	No reportado	No reportado	No reportado
A0208	Santa Rosa	Taxisco	622.85	Agrícola y vivienda	Monterrico	Monterrico
A0088	Santa Rosa	Taxisco	14971.11	No reportado	No reportado	No reportado
A0089	Santa Rosa	Taxisco	17565.84	No reportado	No reportado	No reportado
A0090	Santa Rosa	Taxisco	45926.75	No reportado	No reportado	No reportado
A0091	Santa Rosa	Taxisco	1029.43	No reportado	No reportado	No reportado
A0270	Santa Rosa	Taxisco	1466.10	Agrícola y vivienda	No reportado	No reportado
A0093	Santa Rosa	Taxisco	824.23	No reportado	No reportado	No reportado
A0094	Santa Rosa	Taxisco	689.77	No reportado	No reportado	No reportado
A0095	Santa Rosa	Taxisco	608.21	No reportado	No reportado	No reportado
A0096	Santa Rosa	Taxisco	1160.96	No reportado	No reportado	No reportado
A0299	Santa Rosa	Taxisco	947.03	Agrícola y vivienda	La Candelaria	La Candelaria
A0098	Santa Rosa	Taxisco	1128.23	No reportado	No reportado	No reportado
A0448	Santa Rosa	Taxisco	522.08	Agrícola y vivienda	Monterrico	Monterrico
A0471	Santa Rosa	Taxisco	1731.05	Agrícola y vivienda	No reportado	No reportado
A0101	Santa Rosa	Taxisco	496.51	No reportado	No reportado	No reportado
A0102	Santa Rosa	Taxisco	504.36	No reportado	No reportado	No reportado
A0103	Santa Rosa	Taxisco	1667.72	No reportado	No reportado	No reportado
A0104	Santa Rosa	Taxisco	944.22	No reportado	No reportado	No reportado
A0105	Santa Rosa	Taxisco	1956.88	No reportado	No reportado	No reportado
A0106	Santa Rosa	Taxisco	856.90	No reportado	No reportado	No reportado
A0107	Santa Rosa	Taxisco	505.05	No reportado	No reportado	No reportado
A0127	Santa Rosa	Taxisco	6219.27	Agrícola-Comercial-Vivienda	No reportado	No reportado
A0113	Santa Rosa	Taxisco	3445.08	Comercio	Monterrico	Monterrico
A0110	Santa Rosa	Taxisco	658.75	No reportado	No reportado	No reportado
A0111	Santa Rosa	Taxisco	411.98	No reportado	No reportado	No reportado
A0130	Santa Rosa	Taxisco	2649.74	Comercio	No reportado	No reportado
A0136	Santa Rosa	Taxisco	427.46	Comercio	Monterrico	Monterrico

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

<b>Código</b>	<b>Departamento</b>	<b>Municipio</b>	<b>Área m<sup>2</sup></b>	<b>Uso del predio</b>	<b>Lugar</b>	<b>Aldea</b>
A0114	Santa Rosa	Taxisco	690.98	No reportado	No reportado	No reportado
A0115	Santa Rosa	Taxisco	644.50	No reportado	No reportado	No reportado
A0116	Santa Rosa	Taxisco	643.02	No reportado	No reportado	No reportado
A0163	Santa Rosa	Taxisco	2102.52	Comercio	Monterrico	Monterrico
A0118	Santa Rosa	Taxisco	926.62	No reportado	No reportado	No reportado
A0201	Santa Rosa	Taxisco	567.91	Comercio	Monterrico	Monterrico
A0374	Santa Rosa	Taxisco	1611.93	Comercio	Monterrico	Monterrico
A0137	Santa Rosa	Taxisco	155.27	Comercio	Monterrico	Monterrico
A0122	Santa Rosa	Taxisco	604.87	No reportado	No reportado	No reportado
A0123	Santa Rosa	Taxisco	596.31	No reportado	No reportado	No reportado
A0124	Santa Rosa	Taxisco	1089.22	No reportado	No reportado	No reportado
A0148	Santa Rosa	Taxisco	372.99	Comercio	Monterrico	Monterrico
A0185	Santa Rosa	Taxisco	86.78	Comercio	Monterrico	Monterrico
A0421	Santa Rosa	Taxisco	6123.26	Comercio	Monterrico	Monterrico
A0297	Santa Rosa	Taxisco	1008.38	Comercio y agrícola	Monterrico	Monterrico
A0365	Santa Rosa	Taxisco	2149.85	Ecoturismo	Monterrico	Monterrico
A0481	Santa Rosa	Taxisco	5650.01	Ecoturismo y conservación	Monterrico	Monterrico
A0131	Santa Rosa	Taxisco	433.64	No reportado	No reportado	No reportado
A0010	Santa Rosa	Taxisco	1162.53	Recreación	La Curvina	La Curvina
A0133	Santa Rosa	Taxisco	588.61	No reportado	No reportado	No reportado
A0134	Santa Rosa	Taxisco	578.68	No reportado	No reportado	No reportado
A0135	Santa Rosa	Taxisco	371.49	No reportado	No reportado	No reportado
A0092	Santa Rosa	Taxisco	785.80	Recreación	La Curvina	La Curvina
A0300	Santa Rosa	Taxisco	435.35	Recreación	Monterrico	Monterrico
A0392	Santa Rosa	Taxisco	430.83	Recreación	Monterrico	Monterrico
A0139	Santa Rosa	Taxisco	483.81	No reportado	No reportado	No reportado
A0140	Santa Rosa	Taxisco	391.05	No reportado	No reportado	No reportado
A0007	Santa Rosa	Taxisco	1595.59	Recreación	La Curvina	La Curvina
A0142	Santa Rosa	Taxisco	612.48	No reportado	No reportado	No reportado
A0143	Santa Rosa	Taxisco	14222.25	No reportado	No reportado	No reportado
A0144	Santa Rosa	Taxisco	457.33	No reportado	No reportado	No reportado
A0011	Santa Rosa	Taxisco	879.68	Recreación	La Curvina	La Curvina
A0146	Santa Rosa	Taxisco	179.86	No reportado	No reportado	No reportado
A0147	Santa Rosa	Taxisco	152.19	No reportado	No reportado	No reportado
A0012	Santa Rosa	Taxisco	2065.40	Recreación	La Curvina	La Curvina
A0149	Santa Rosa	Taxisco	561.01	No reportado	No reportado	No reportado
A0150	Santa Rosa	Taxisco	266.58	No reportado	No reportado	No reportado
A0030	Santa Rosa	Taxisco	1232.44	Recreación	La Curvina	La Curvina
A0152	Santa Rosa	Taxisco	896.85	No reportado	No reportado	No reportado
A0033	Santa Rosa	Taxisco	1826.00	Recreación	La Curvina	La Curvina

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

<b>Código</b>	<b>Departamento</b>	<b>Municipio</b>	<b>Área m<sup>2</sup></b>	<b>Uso del predio</b>	<b>Lugar</b>	<b>Aldea</b>
A0049	Santa Rosa	Chiquimulilla	531.81	Recreación	La Curvina	La Curvina
A0155	Santa Rosa	Taxisco	1235.20	No reportado	No reportado	No reportado
A0156	Santa Rosa	Taxisco	1253.73	No reportado	No reportado	No reportado
A0157	Santa Rosa	Taxisco	1535.51	No reportado	No reportado	No reportado
A0158	Santa Rosa	Taxisco	273.63	No reportado	No reportado	No reportado
A0159	Santa Rosa	Taxisco	1507.99	No reportado	No reportado	No reportado
A0160	Santa Rosa	Taxisco	1112.15	No reportado	No reportado	No reportado
A0161	Santa Rosa	Taxisco	614.10	No reportado	No reportado	No reportado
A0162	Santa Rosa	Taxisco	1113.57	No reportado	No reportado	No reportado
A0054	Santa Rosa	Taxisco	859.79	Recreación	La Curvina	La Curvina
A0164	Santa Rosa	Taxisco	798.76	No reportado	No reportado	No reportado
A0165	Santa Rosa	Taxisco	3389.49	No reportado	No reportado	No reportado
A0166	Santa Rosa	Taxisco	1910.38	No reportado	No reportado	No reportado
A0064	Santa Rosa	Taxisco	705.57	Recreación	La Curvina	La Curvina
A0168	Santa Rosa	Taxisco	2086.97	No reportado	No reportado	No reportado
A0169	Santa Rosa	Taxisco	1227.35	No reportado	No reportado	No reportado
A0170	Santa Rosa	Taxisco	103.11	No reportado	No reportado	No reportado
A0171	Santa Rosa	Taxisco	200.20	No reportado	No reportado	No reportado
A0172	Santa Rosa	Taxisco	149.85	No reportado	No reportado	No reportado
A0173	Santa Rosa	Taxisco	234.01	No reportado	No reportado	No reportado
A0174	Santa Rosa	Taxisco	933.40	No reportado	No reportado	No reportado
A0175	Santa Rosa	Taxisco	989.52	No reportado	No reportado	No reportado
A0176	Santa Rosa	Taxisco	359.95	No reportado	No reportado	No reportado
A0177	Santa Rosa	Taxisco	294.57	No reportado	No reportado	No reportado
A0069	Santa Rosa	Chiquimulilla	1050.08	Recreación	La Curvina	La Curvina
A0097	Santa Rosa	Taxisco	692.71	Recreación	No reportado	No reportado
A0099	Santa Rosa	Taxisco	522.49	Recreación	Monterrico	Monterrico
A0181	Santa Rosa	Taxisco	403.94	No reportado	No reportado	No reportado
A0182	Santa Rosa	Taxisco	1313.05	No reportado	No reportado	No reportado
A0183	Santa Rosa	Taxisco	169.08	No reportado	No reportado	No reportado
A0184	Santa Rosa	Taxisco	341.96	No reportado	No reportado	No reportado
A0100	Santa Rosa	Taxisco	497.72	Recreación	Monterrico	Monterrico
A0186	Santa Rosa	Taxisco	1082.88	No reportado	No reportado	No reportado
A0187	Santa Rosa	Taxisco	342.35	No reportado	No reportado	No reportado
A0188	Santa Rosa	Taxisco	535.78	No reportado	No reportado	No reportado
A0189	Santa Rosa	Taxisco	559.49	No reportado	No reportado	No reportado
A0108	Santa Rosa	Taxisco	504.40	Recreación	Monterrico	Monterrico
A0109	Santa Rosa	Taxisco	454.62	Recreación	Monterrico	Monterrico
A0192	Santa Rosa	Taxisco	778.11	No reportado	No reportado	No reportado
A0193	Santa Rosa	Taxisco	1034.35	No reportado	No reportado	No reportado

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

<b>Código</b>	<b>Departamento</b>	<b>Municipio</b>	<b>Área m<sup>2</sup></b>	<b>Uso del predio</b>	<b>Lugar</b>	<b>Aldea</b>
A0194	Santa Rosa	Taxisco	714.53	No reportado	No reportado	No reportado
A0195	Santa Rosa	Taxisco	483.22	No reportado	No reportado	No reportado
A0112	Santa Rosa	Taxisco	979.37	Recreación	Monterrico	Monterrico
A0197	Santa Rosa	Taxisco	3199.94	No reportado	No reportado	No reportado
A0198	Santa Rosa	Taxisco	4747.37	No reportado	No reportado	No reportado
A0199	Santa Rosa	Taxisco	575.09	No reportado	No reportado	No reportado
A0200	Santa Rosa	Taxisco	2837.97	No reportado	No reportado	No reportado
A0117	Santa Rosa	Taxisco	890.65	Recreación	Monterrico	Monterrico
A0202	Santa Rosa	Taxisco	641.07	No reportado	No reportado	No reportado
A0203	Santa Rosa	Taxisco	589.28	No reportado	No reportado	No reportado
A0119	Santa Rosa	Taxisco	842.57	Recreación	Monterrico	Monterrico
A0205	Santa Rosa	Taxisco	612.49	No reportado	No reportado	No reportado
A0206	Santa Rosa	Taxisco	90.54	No reportado	No reportado	No reportado
A0207	Santa Rosa	Taxisco	74.81	No reportado	No reportado	No reportado
A0126	Santa Rosa	Taxisco	425.06	Recreación	Monterrico	Monterrico
A0209	Santa Rosa	Taxisco	516.75	No reportado	No reportado	No reportado
A0210	Santa Rosa	Taxisco	609.02	No reportado	No reportado	No reportado
A0211	Santa Rosa	Taxisco	458.27	No reportado	No reportado	No reportado
A0212	Santa Rosa	Taxisco	377.64	No reportado	No reportado	No reportado
A0213	Santa Rosa	Taxisco	770.67	No reportado	No reportado	No reportado
A0214	Santa Rosa	Taxisco	424.45	No reportado	No reportado	No reportado
A0215	Santa Rosa	Taxisco	678.04	No reportado	No reportado	No reportado
A0128	Santa Rosa	Taxisco	1077.04	Recreación	Monterrico	Monterrico
A0217	Santa Rosa	Taxisco	296.51	No reportado	No reportado	No reportado
A0218	Santa Rosa	Taxisco	1851.80	No reportado	No reportado	No reportado
A0219	Santa Rosa	Taxisco	867.06	No reportado	No reportado	No reportado
A0220	Santa Rosa	Taxisco	479.51	No reportado	No reportado	No reportado
A0221	Santa Rosa	Taxisco	2510.08	No reportado	No reportado	No reportado
A0222	Santa Rosa	Taxisco	1772.49	No reportado	No reportado	No reportado
A0223	Santa Rosa	Taxisco	427.33	No reportado	No reportado	No reportado
A0224	Santa Rosa	Taxisco	574.25	No reportado	No reportado	No reportado
A0225	Santa Rosa	Taxisco	182.61	No reportado	No reportado	No reportado
A0226	Santa Rosa	Taxisco	246.91	No reportado	No reportado	No reportado
A0227	Santa Rosa	Taxisco	515.28	No reportado	No reportado	No reportado
A0228	Santa Rosa	Taxisco	464.91	No reportado	No reportado	No reportado
A0229	Santa Rosa	Taxisco	400.15	No reportado	No reportado	No reportado
A0230	Santa Rosa	Taxisco	251.25	No reportado	No reportado	No reportado
A0231	Santa Rosa	Taxisco	3234.34	No reportado	No reportado	No reportado
A0129	Santa Rosa	Taxisco	1394.08	Recreación	Monterrico	Monterrico
A0138	Santa Rosa	Taxisco	432.40	Recreación	Monterrico	Monterrico

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

<b>Código</b>	<b>Departamento</b>	<b>Municipio</b>	<b>Área m<sup>2</sup></b>	<b>Uso del predio</b>	<b>Lugar</b>	<b>Aldea</b>
A0234	Santa Rosa	Taxisco	444.85	No reportado	No reportado	No reportado
A0235	Santa Rosa	Taxisco	424.42	No reportado	No reportado	No reportado
A0236	Santa Rosa	Taxisco	1308.63	No reportado	No reportado	No reportado
A0237	Santa Rosa	Taxisco	175.88	No reportado	No reportado	No reportado
A0238	Santa Rosa	Taxisco	289.45	No reportado	No reportado	No reportado
A0239	Santa Rosa	Taxisco	1932.51	No reportado	No reportado	No reportado
A0240	Santa Rosa	Taxisco	557.06	No reportado	No reportado	No reportado
A0241	Santa Rosa	Taxisco	2425.39	No reportado	No reportado	No reportado
A0151	Santa Rosa	Taxisco	229.73	Recreación	No reportado	No reportado
A0243	Santa Rosa	Taxisco	1110.45	No reportado	No reportado	No reportado
A0244	Santa Rosa	Taxisco	137.05	No reportado	No reportado	No reportado
A0245	Santa Rosa	Taxisco	195.47	No reportado	No reportado	No reportado
A0246	Santa Rosa	Taxisco	248.45	No reportado	No reportado	No reportado
A0247	Santa Rosa	Taxisco	172.98	No reportado	No reportado	No reportado
A0248	Santa Rosa	Taxisco	1928.91	No reportado	No reportado	No reportado
A0249	Santa Rosa	Taxisco	1639.81	No reportado	No reportado	No reportado
A0250	Santa Rosa	Taxisco	54.86	No reportado	No reportado	No reportado
A0251	Santa Rosa	Taxisco	818.28	No reportado	No reportado	No reportado
A0252	Santa Rosa	Taxisco	114.48	No reportado	No reportado	No reportado
A0253	Santa Rosa	Taxisco	78.76	No reportado	No reportado	No reportado
A0254	Santa Rosa	Taxisco	1341.43	No reportado	No reportado	No reportado
A0255	Santa Rosa	Taxisco	3284.02	No reportado	No reportado	No reportado
A0256	Santa Rosa	Taxisco	872.15	No reportado	Monterrico	Monterrico
A0257	Santa Rosa	Taxisco	1323.79	No reportado	No reportado	No reportado
A0258	Santa Rosa	Taxisco	600.59	No reportado	No reportado	No reportado
A0259	Santa Rosa	Taxisco	265.41	No reportado	No reportado	No reportado
A0260	Santa Rosa	Taxisco	1008.92	No reportado	No reportado	No reportado
A0261	Santa Rosa	Taxisco	292.02	No reportado	No reportado	No reportado
A0153	Santa Rosa	Taxisco	1192.22	Recreación	Monterrico	Monterrico
A0263	Santa Rosa	Taxisco	762.16	No reportado	No reportado	No reportado
A0154	Santa Rosa	Taxisco	1183.73	Recreación	Monterrico	Monterrico
A0265	Santa Rosa	Taxisco	1187.06	No reportado	No reportado	No reportado
A0266	Santa Rosa	Taxisco	1633.91	No reportado	No reportado	No reportado
A0267	Santa Rosa	Taxisco	144.29	No reportado	No reportado	No reportado
A0268	Santa Rosa	Taxisco	144.93	No reportado	No reportado	No reportado
A0191	Santa Rosa	Taxisco	1563.83	Recreación	Monterrico	Monterrico
A0196	Santa Rosa	Taxisco	1795.51	Recreación	Monterrico	Monterrico
A0271	Santa Rosa	Taxisco	1465.04	No reportado	No reportado	No reportado
A0272	Santa Rosa	Taxisco	4603.35	No reportado	No reportado	No reportado
A0233	Santa Rosa	Taxisco	1097.39	Recreación	Monterrico	Monterrico

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

<b>Código</b>	<b>Departamento</b>	<b>Municipio</b>	<b>Área m<sup>2</sup></b>	<b>Uso del predio</b>	<b>Lugar</b>	<b>Aldea</b>
A0274	Santa Rosa	Taxisco	900.58	No reportado	No reportado	No reportado
A0275	Santa Rosa	Taxisco	919.79	No reportado	No reportado	No reportado
A0276	Santa Rosa	Taxisco	1510.62	No reportado	No reportado	No reportado
A0277	Santa Rosa	Taxisco	1486.56	No reportado	No reportado	No reportado
A0278	Santa Rosa	Taxisco	1304.18	No reportado	No reportado	No reportado
A0279	Santa Rosa	Taxisco	3670.36	No reportado	No reportado	No reportado
A0280	Santa Rosa	Taxisco	353.27	No reportado	No reportado	No reportado
A0281	Santa Rosa	Taxisco	321.89	No reportado	No reportado	No reportado
A0282	Santa Rosa	Taxisco	305.28	No reportado	No reportado	No reportado
A0283	Santa Rosa	Taxisco	297.59	No reportado	No reportado	No reportado
A0284	Santa Rosa	Taxisco	282.99	No reportado	No reportado	No reportado
A0285	Santa Rosa	Taxisco	298.56	No reportado	No reportado	No reportado
A0286	Santa Rosa	Taxisco	297.58	No reportado	No reportado	No reportado
A0287	Santa Rosa	Taxisco	305.95	No reportado	No reportado	No reportado
A0288	Santa Rosa	Taxisco	357.40	No reportado	No reportado	No reportado
A0289	Santa Rosa	Taxisco	1629.63	Recreación	Monterrico	Monterrico
A0290	Santa Rosa	Taxisco	1798.42	No reportado	No reportado	No reportado
A0291	Santa Rosa	Taxisco	109.49	No reportado	No reportado	No reportado
A0292	Santa Rosa	Taxisco	783.64	No reportado	No reportado	No reportado
A0293	Santa Rosa	Taxisco	2174.23	No reportado	No reportado	No reportado
A0294	Santa Rosa	Taxisco	1288.84	No reportado	No reportado	No reportado
A0301	Santa Rosa	Taxisco	1477.79	Recreación	Monterrico	Monterrico
A0296	Santa Rosa	Taxisco	423.07	No reportado	No reportado	No reportado
A0330	Santa Rosa	Taxisco	872.46	Recreación	No reportado	No reportado
A0298	Santa Rosa	Taxisco	357.99	No reportado	No reportado	No reportado
A0373	Santa Rosa	Taxisco	376.17	Recreación	Monterrico	Monterrico
A0382	Santa Rosa	Taxisco	482.80	Recreación	Monterrico	Monterrico
A0384	Santa Rosa	Taxisco	468.02	Recreación	Monterrico	Monterrico
A0302	Santa Rosa	Taxisco	1950.17	No reportado	No reportado	No reportado
A0303	Santa Rosa	Taxisco	178.85	No reportado	No reportado	No reportado
A0304	Santa Rosa	Taxisco	357.28	No reportado	No reportado	No reportado
A0305	Santa Rosa	Taxisco	2706.18	No reportado	No reportado	No reportado
A0306	Santa Rosa	Taxisco	1570.49	No reportado	No reportado	No reportado
A0307	Santa Rosa	Taxisco	7664.92	No reportado	No reportado	No reportado
A0308	Santa Rosa	Taxisco	9493.46	No reportado	No reportado	No reportado
A0309	Santa Rosa	Taxisco	3312.97	No reportado	No reportado	No reportado
A0310	Santa Rosa	Taxisco	736.54	No reportado	No reportado	No reportado
A0311	Santa Rosa	Taxisco	2087.64	No reportado	No reportado	No reportado
A0312	Santa Rosa	Taxisco	1203.62	No reportado	No reportado	No reportado
A0387	Santa Rosa	Taxisco	609.36	Recreación	Monterrico	Monterrico

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

<b>Código</b>	<b>Departamento</b>	<b>Municipio</b>	<b>Área m<sup>2</sup></b>	<b>Uso del predio</b>	<b>Lugar</b>	<b>Aldea</b>
A0314	Santa Rosa	Taxisco	5709.02	No reportado	Monterrico	Monterrico
A0315	Santa Rosa	Taxisco	6384.61	No reportado	No reportado	No reportado
A0316	Santa Rosa	Taxisco	122.10	No reportado	No reportado	No reportado
A0317	Santa Rosa	Taxisco	2161.50	No reportado	No reportado	No reportado
A0318	Santa Rosa	Taxisco	291.80	No reportado	No reportado	No reportado
A0319	Santa Rosa	Taxisco	958.67	No reportado	No reportado	No reportado
A0320	Santa Rosa	Taxisco	925.75	No reportado	No reportado	No reportado
A0321	Santa Rosa	Taxisco	372.61	No reportado	No reportado	No reportado
A0322	Santa Rosa	Taxisco	17102.79	No reportado	No reportado	No reportado
A0323	Santa Rosa	Taxisco	736.76	No reportado	No reportado	No reportado
A0324	Santa Rosa	Taxisco	1169.86	No reportado	No reportado	No reportado
A0325	Santa Rosa	Taxisco	1661.35	No reportado	No reportado	No reportado
A0326	Santa Rosa	Taxisco	1461.31	No reportado	No reportado	No reportado
A0327	Santa Rosa	Taxisco	1505.61	No reportado	No reportado	No reportado
A0328	Santa Rosa	Taxisco	1335.53	No reportado	No reportado	No reportado
A0329	Santa Rosa	Taxisco	35754.56	No reportado	No reportado	No reportado
A0388	Santa Rosa	Taxisco	391.39	Recreación	No reportado	No reportado
A0390	Santa Rosa	Taxisco	677.79	Recreación	Monterrico	Monterrico
A0391	Santa Rosa	Taxisco	403.30	Recreación	Monterrico	Monterrico
A0333	Santa Rosa	Taxisco	1492.74	No reportado	No reportado	No reportado
A0334	Santa Rosa	Taxisco	1478.14	No reportado	No reportado	No reportado
A0335	Santa Rosa	Taxisco	1085.15	No reportado	No reportado	No reportado
A0336	Santa Rosa	Taxisco	2472.99	No reportado	No reportado	No reportado
A0337	Santa Rosa	Taxisco	6414.90	No reportado	No reportado	No reportado
A0338	Santa Rosa	Taxisco	883.13	No reportado	No reportado	No reportado
A0339	Santa Rosa	Taxisco	824.26	No reportado	No reportado	No reportado
A0340	Santa Rosa	Taxisco	1192.42	No reportado	No reportado	No reportado
A0341	Santa Rosa	Taxisco	203.31	No reportado	No reportado	No reportado
A0399	Santa Rosa	Taxisco	676.46	Recreación	Monterrico	Monterrico
A0343	Santa Rosa	Taxisco	260.14	No reportado	No reportado	No reportado
A0344	Santa Rosa	Taxisco	1980.54	No reportado	No reportado	No reportado
A0345	Santa Rosa	Taxisco	981.65	No reportado	No reportado	No reportado
A0346	Santa Rosa	Taxisco	1237.05	No reportado	No reportado	No reportado
A0347	Santa Rosa	Taxisco	614.45	No reportado	No reportado	No reportado
A0348	Santa Rosa	Taxisco	1113.10	No reportado	No reportado	No reportado
A0401	Santa Rosa	Taxisco	429.16	Recreación	Monterrico	Monterrico
A0350	Santa Rosa	Taxisco	7666.97	No reportado	No reportado	No reportado
A0351	Santa Rosa	Taxisco	894.82	No reportado	No reportado	No reportado
A0407	Santa Rosa	Taxisco	432.15	Recreación	Monterrico	Monterrico
A0353	Santa Rosa	Taxisco	4395.15	No reportado	No reportado	No reportado

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

<b>Código</b>	<b>Departamento</b>	<b>Municipio</b>	<b>Área m<sup>2</sup></b>	<b>Uso del predio</b>	<b>Lugar</b>	<b>Aldea</b>
A0354	Santa Rosa	Taxisco	2243.86	No reportado	No reportado	No reportado
A0408	Santa Rosa	Taxisco	430.81	Recreación	Monterrico	Monterrico
A0356	Santa Rosa	Taxisco	2318.49	No reportado	No reportado	No reportado
A0412	Santa Rosa	Taxisco	947.49	Recreación	El Pumpo	El Pumpo
A0358	Santa Rosa	Taxisco	1417.75	No reportado	No reportado	No reportado
A0359	Santa Rosa	Taxisco	846.15	No reportado	No reportado	No reportado
A0360	Santa Rosa	Taxisco	936.44	No reportado	No reportado	No reportado
A0361	Santa Rosa	Taxisco	737.87	No reportado	No reportado	No reportado
A0362	Santa Rosa	Taxisco	334.88	No reportado	No reportado	No reportado
A0363	Santa Rosa	Taxisco	558.57	No reportado	No reportado	No reportado
A0364	Santa Rosa	Taxisco	497.11	No reportado	Monterrico	Monterrico
A0416	Santa Rosa	Taxisco	559.85	Recreación	No reportado	No reportado
A0366	Santa Rosa	Taxisco	90.96	No reportado	No reportado	No reportado
A0419	Santa Rosa	Taxisco	1040.89	Recreación	Monterico	Monterrico
A0368	Santa Rosa	Taxisco	240.71	No reportado	No reportado	No reportado
A0369	Santa Rosa	Taxisco	175.47	No reportado	No reportado	No reportado
A0370	Santa Rosa	Taxisco	120.99	No reportado	No reportado	No reportado
A0371	Santa Rosa	Taxisco	145.07	No reportado	No reportado	No reportado
A0372	Santa Rosa	Taxisco	132.52	No reportado	No reportado	No reportado
A0457	Santa Rosa	Taxisco	449.87	Recreación	El Pumpo	Monterrico
A0459	Santa Rosa	Taxisco	1201.27	Recreación	No reportado	No reportado
A0375	Santa Rosa	Taxisco	534.83	No reportado	No reportado	No reportado
A0376	Santa Rosa	Taxisco	464.62	No reportado	No reportado	No reportado
A0377	Santa Rosa	Taxisco	494.49	No reportado	No reportado	No reportado
A0378	Santa Rosa	Taxisco	489.45	No reportado	No reportado	No reportado
A0379	Santa Rosa	Taxisco	853.48	No reportado	No reportado	No reportado
A0380	Santa Rosa	Taxisco	399.61	No reportado	No reportado	No reportado
A0381	Santa Rosa	Taxisco	2312.27	No reportado	No reportado	No reportado
A0463	Santa Rosa	Taxisco	1091.02	Recreación	El Pumpo	El Pumpo
A0383	Santa Rosa	Taxisco	535.09	No reportado	No reportado	No reportado
A0476	Santa Rosa	Taxisco	1085.93	Recreación	Monterrico	La Curvina
A0385	Santa Rosa	Taxisco	739.63	No reportado	No reportado	No reportado
A0386	Santa Rosa	Taxisco	723.32	No reportado	No reportado	No reportado
A0002	Santa Rosa	Taxisco	2761.31	Recreación	La Curvina	Los Limones
A0204	Santa Rosa	Taxisco	2823.53	Recreación	Monterrico	Monterrico
A0389	Santa Rosa	Taxisco	422.26	No reportado	No reportado	No reportado
A0433	Santa Rosa	Taxisco	3940.50	Recreación	El Pumpo	El Pumpo
A0005	Santa Rosa	Taxisco	3420.38	Recreación y ecoturismo	La Curvina	Los Limones
A0367	Santa Rosa	Taxisco	653.72	Turismo	Monterrico	Monterrico
A0393	Santa Rosa	Taxisco	376.09	No reportado	No reportado	No reportado

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

<b>Código</b>	<b>Departamento</b>	<b>Municipio</b>	<b>Área m<sup>2</sup></b>	<b>Uso del predio</b>	<b>Lugar</b>	<b>Aldea</b>
A0394	Santa Rosa	Taxisco	11008.28	No reportado	No reportado	No reportado
A0395	Santa Rosa	Taxisco	1037.01	No reportado	No reportado	No reportado
A0396	Santa Rosa	Taxisco	989.69	No reportado	No reportado	No reportado
A0397	Santa Rosa	Taxisco	469.83	No reportado	No reportado	No reportado
A0398	Santa Rosa	Taxisco	2359.77	No reportado	No reportado	No reportado
A0125	Santa Rosa	Taxisco	1749.76	Turismo	Monterrico	Monterrico
A0400	Santa Rosa	Taxisco	750.48	No reportado	No reportado	No reportado
A0232	Santa Rosa	Taxisco	1089.23	Vivienda	Monterrico	Monterrico
A0402	Santa Rosa	Taxisco	681.43	No reportado	No reportado	No reportado
A0403	Santa Rosa	Taxisco	601.41	No reportado	No reportado	No reportado
A0404	Santa Rosa	Taxisco	598.74	No reportado	No reportado	No reportado
A0405	Santa Rosa	Taxisco	558.33	No reportado	No reportado	No reportado
A0406	Santa Rosa	Taxisco	799.88	No reportado	No reportado	No reportado
A0349	Santa Rosa	Taxisco	4174.54	Vivienda	Monterrico	Monterrico
A0357	Santa Rosa	Taxisco	6876.87	Vivienda	Monterrico	Monterrico
A0409	Santa Rosa	Taxisco	852.95	No reportado	No reportado	No reportado
A0410	Santa Rosa	Taxisco	947.99	No reportado	No reportado	No reportado
A0411	Santa Rosa	Taxisco	453.86	No reportado	No reportado	No reportado
A0480	Santa Rosa	Taxisco	724.95	Vivienda	Monterrico	Monterrico
A0413	Santa Rosa	Taxisco	1550.29	No reportado	No reportado	No reportado
A0414	Santa Rosa	Taxisco	738.51	No reportado	No reportado	No reportado
A0415	Santa Rosa	Taxisco	824.93	No reportado	No reportado	No reportado
A0264	Santa Rosa	Taxisco	2167.16	Vivienda	Monterrico	Monterrico
A0417	Santa Rosa	Taxisco	1276.43	No reportado	No reportado	No reportado
A0418	Santa Rosa	Taxisco	853.98	No reportado	No reportado	No reportado
A0041	Santa Rosa	Taxisco	276.23	Vivienda	La Curvina	La Curvina
A0420	Santa Rosa	Taxisco	1562.16	No reportado	No reportado	No reportado
A0085	Santa Rosa	Taxisco	454.60	Vivienda	No reportado	No reportado
A0422	Santa Rosa	Taxisco	27893.20	No reportado	No reportado	No reportado
A0423	Santa Rosa	Taxisco	10405.41	No reportado	No reportado	No reportado
A0424	Santa Rosa	Taxisco	1022.80	No reportado	No reportado	No reportado
A0425	Santa Rosa	Taxisco	3198.41	No reportado	No reportado	No reportado
A0426	Santa Rosa	Taxisco	1037.58	No reportado	No reportado	No reportado
A0427	Santa Rosa	Taxisco	235.26	No reportado	No reportado	No reportado
A0428	Santa Rosa	Taxisco	229.46	No reportado	No reportado	No reportado
A0429	Santa Rosa	Taxisco	322.36	No reportado	No reportado	No reportado
A0430	Santa Rosa	Taxisco	3532.62	No reportado	No reportado	No reportado
A0431	Santa Rosa	Taxisco	1486.74	No reportado	No reportado	No reportado
A0120	Santa Rosa	Taxisco	584.17	Vivienda	No reportado	No reportado
A0121	Santa Rosa	Taxisco	298.10	Vivienda	No reportado	No reportado

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

<b>Código</b>	<b>Departamento</b>	<b>Municipio</b>	<b>Área m<sup>2</sup></b>	<b>Uso del predio</b>	<b>Lugar</b>	<b>Aldea</b>
A0434	Santa Rosa	Taxisco	1401.52	No reportado	No reportado	No reportado
A0435	Santa Rosa	Taxisco	1449.31	No reportado	No reportado	No reportado
A0436	Santa Rosa	Taxisco	4200.34	No reportado	No reportado	No reportado
A0437	Santa Rosa	Taxisco	4729.28	No reportado	No reportado	No reportado
A0438	Santa Rosa	Taxisco	4132.29	No reportado	No reportado	No reportado
A0439	Santa Rosa	Taxisco	4570.28	No reportado	No reportado	No reportado
A0440	Santa Rosa	Taxisco	15242.24	No reportado	No reportado	No reportado
A0441	Santa Rosa	Taxisco	5026.83	No reportado	No reportado	No reportado
A0442	Santa Rosa	Taxisco	2048.90	No reportado	No reportado	No reportado
A0443	Santa Rosa	Taxisco	742.96	No reportado	No reportado	No reportado
A0444	Santa Rosa	Taxisco	774.06	No reportado	No reportado	No reportado
A0445	Santa Rosa	Taxisco	1102.51	No reportado	No reportado	No reportado
A0446	Santa Rosa	Taxisco	542.43	No reportado	No reportado	No reportado
A0447	Santa Rosa	Taxisco	349.69	No reportado	No reportado	No reportado
A0178	Santa Rosa	Taxisco	309.24	Vivienda	Monterrico	Monterrico
A0449	Santa Rosa	Taxisco	1453.30	No reportado	No reportado	No reportado
A0450	Santa Rosa	Taxisco	595.34	No reportado	No reportado	No reportado
A0451	Santa Rosa	Taxisco	1085.44	No reportado	No reportado	No reportado
A0452	Santa Rosa	Taxisco	425.08	No reportado	No reportado	No reportado
A0453	Santa Rosa	Taxisco	47878.62	No reportado	No reportado	No reportado
A0454	Santa Rosa	Taxisco	1739.48	No reportado	No reportado	No reportado
A0455	Santa Rosa	Taxisco	881.28	No reportado	No reportado	No reportado
A0456	Santa Rosa	Taxisco	405.26	No reportado	No reportado	No reportado
A0179	Santa Rosa	Taxisco	253.40	Vivienda	Monterrico	Monterrico
A0458	Santa Rosa	Taxisco	865.33	No reportado	No reportado	No reportado
A0180	Santa Rosa	Taxisco	173.94	Vivienda	Monterrico	Monterrico
A0460	Santa Rosa	Taxisco	676.53	No reportado	No reportado	No reportado
A0461	Santa Rosa	Taxisco	699.00	No reportado	No reportado	No reportado
A0462	Santa Rosa	Taxisco	830.20	No reportado	No reportado	No reportado
A0216	Santa Rosa	Taxisco	232.21	Vivienda	Monterrico	Monterrico
A0464	Santa Rosa	Taxisco	19278.79	No reportado	No reportado	No reportado
A0465	Santa Rosa	Taxisco	25809.30	No reportado	No reportado	No reportado
A0466	Santa Rosa	Taxisco	2227.72	No reportado	No reportado	No reportado
A0262	Santa Rosa	Taxisco	486.73	Vivienda	Monterrico	Monterrico
A0468	Santa Rosa	Taxisco	619.21	No reportado	No reportado	No reportado
A0469	Santa Rosa	Taxisco	1810.08	No reportado	No reportado	No reportado
A0470	Santa Rosa	Taxisco	1114.62	No reportado	No reportado	No reportado
A0269	Santa Rosa	Taxisco	107.77	Vivienda	No reportado	No reportado
A0472	Santa Rosa	Taxisco	791.80	No reportado	No reportado	No reportado
A0273	Santa Rosa	Taxisco	734.02	Vivienda	Monterrico	Monterrico

*Restauración ecológica participativa del ecosistema de manglar en la RNUMM*

<b>Código</b>	<b>Departamento</b>	<b>Municipio</b>	<b>Área m<sup>2</sup></b>	<b>Uso del predio</b>	<b>Lugar</b>	<b>Aldea</b>
A0474	Santa Rosa	Taxisco	82.67	Vivienda	No reportado	No reportado
A0475	Santa Rosa	Taxisco	596.23	Vivienda	Monterrico	Monterrico
A0477	Santa Rosa	Taxisco	346.47	Vivienda	Monterrico	Monterrico
A0478	Santa Rosa	Taxisco	183.16	Vivienda	Monterrico	Monterrico
A0479	Santa Rosa	Taxisco	140.42	Vivienda	Monterrico	Monterrico
A0190	Santa Rosa	Taxisco	1256.64	Agrícola y vivienda	Monterrico	Monterrico
A0242	Santa Rosa	Taxisco	612.83	Agrícola y vivienda	Monterrico	Monterrico
A0313	Santa Rosa	Taxisco	757.30	Agrícola y vivienda	Monterrico	Monterrico
A0482			558.32	No reportado	No reportado	No reportado
A0331	Santa Rosa	Taxisco	798.65	Agrícola y vivienda	Monterrico	Monterrico
A0484	Santa Rosa	Taxisco	870.14	No reportado	La Curvina	No reportado
A0342	Santa Rosa	Taxisco	241.53	Agrícola y vivienda	Monterrico	Monterrico
A0145	Santa Rosa	Taxisco	1091.63	Comercio y vivienda	Monterrico	Monterrico
A0473	Santa Rosa	Taxisco	1320.73	Vivienda	Monterrico	Monterrico
A0295	Santa Rosa	Taxisco	1722.63	Comercio y vivienda	Monterrico	Monterrico
A0489	Santa Rosa	Taxisco	740.45	No reportado	No reportado	No reportado
A0490	Santa Rosa	Taxisco	724.21	No reportado	No reportado	No reportado
A0491	Santa Rosa	Taxisco	391.92	No reportado	No reportado	No reportado
A0492	Santa Rosa	Taxisco	329.08	No reportado	No reportado	No reportado
A0493	Santa Rosa	Taxisco	363.22	No reportado	No reportado	No reportado
A0494	Santa Rosa	Taxisco	562.71	No reportado	No reportado	No reportado
A0495	Santa Rosa	Taxisco	3302.55	No reportado	No reportado	No reportado
A0496	Santa Rosa	Taxisco	2197.71	No reportado	No reportado	No reportado
A0497	Santa Rosa	Taxisco	401.34	No reportado	No reportado	No reportado
A0498	Santa Rosa	Taxisco	307.27	No reportado	No reportado	No reportado
A0499	Santa Rosa	Taxisco	2132.18	No reportado	No reportado	No reportado
A0500	Santa Rosa	Taxisco	729.50	No reportado	No reportado	No reportado
A0501	Santa Rosa	Taxisco	216.32	No reportado	No reportado	No reportado
A0467	Santa Rosa	Taxisco	5782.45	Agrícola y vivienda	No reportado	No reportado

## **Actividades de gestión, vinculación y divulgación**

Algunas vinculaciones con instituciones de gobierno o semiautónomas clave, para la orientación en cuanto a la inclusión de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico en el programa de incentivos forestales se ha establecido principalmente con el Instituto Nacional de Bosques INAB específicamente con la Dirección de Conservación de Ecosistemas Estratégicos, la cual es la encargada de dar los primeros esfuerzos referentes a la Estrategia Nacional de Restauración del Paisaje Forestal, para sus ecosistemas prioritarios entre los cuales se encuentra el Ecosistema de Manglar. Debido a que esta propuesta se vincula fuertemente con las acciones planteadas en dicha estrategia, se cuenta con el apoyo institucional para dar continuidad a este proyecto. Así mismo durante el mes de marzo se realizó una reunión con este departamento, quienes apoyaron en la selección de regente a contratar en el mes de agosto y ampliar información sobre el mecanismo de acción de los programas de incentivos Pinpep y Probosque.

Durante el mes de junio se realizó la vinculación con la unidad de Biotopos de CECON, el Programa de Ecosistemas Forestales Estratégicos CEFE - INAB y la Oficina Técnica de Biodiversidad CONAP, con su colaboración se inició el proceso de validación de las entrevistas, tras la inclusión de las observaciones realizadas por los comunitarios y personal de la RNUMM/CECON.

Otra de las vinculaciones importantes, se ha realizado con el Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP-, en cuanto a la Estrategia Nacional de la Diversidad Biológica en la que se contempla en su eje 5, la restauración de la diversidad biológica, encajando el proyecto en este apartado; la vinculación con esta institución se ha realizado con la Lcda. Ana Morales, Directora de Vida Silvestre de CONAP

Otro de los vínculos importantes, se ha realizado con el Proyecto “Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad en Áreas Protegidas Marino-Costeras” quienes entre sus objetivos plantea la restauración del ecosistema de manglar en la Costa Sur de Guatemala.

En este sentido, la vinculación con este proyecto representa una oportunidad no sólo de un posible financiamiento adicional sino un seguimiento posterior durante los años de ejecución de este proyecto, evidenciado el apoyo en el mes de marzo ya que apoyaron al proyecto DIGI 0.04 con los gastos de alimentación y hospedaje para los expertos mexicanos que capacitaron a técnicos, guarda recurso y comunitarios aledaños a la Reserva natural de Usos Múltiples Monterrico.

Durante el mes de marzo, se logró la vinculación con expertos de Pronatura Veracruz para el acompañamiento y apoyo en el proyecto y temas relacionados al tema de restauración del ecosistema de manglar, con esta vinculación se logró capacitar 30 personas en técnicas de prospección, diagnóstico, implementación y monitoreo del proceso de restauración del ecosistema de manglar, entre los capacitados se incluyen representantes de COCODES, instituciones como INAB, CONAP, PNUD-GEF, CECON-Monterrico e investigadores del proyecto DIGI 0.04.

Durante el mes de agosto se realizó el contacto, con la Mesa local de Mangle del Puerto de Iztapa, quienes están interesados en conocer otras técnicas de restauración y apoyar en la restauración de las áreas degradadas. Otra de las instituciones de gobierno con las que se ha establecido contacto, es OCRET, quienes están apoyando al regente, a conocer el estado de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico en cuanto al tema de tenencia de la tierra

## **Orden de pago**

### **Listado de todos los integrantes del equipo de investigación**

<b>Contratados por unidad avaladora</b>	<b>Otros colaboradores</b>
MSc. Francisco Castañeda, Director de CECON	Anaité López (INAB)
Jorge del Cid (Coordinador técnico SUAP)	Raquel Sigüenza (GEF)
Roberto González (Coordinador Área Protegida CECON)	Pablo Castillo (Estudiante)
César Augusto Grijalva (guarda recursos CECON)	Juan Pablo Herrera (Estudiante)
Oscar Enríquez (guarda recursos CECON)	Angela Barrios (Estudiante)
César Flores (guarda recursos CECON)	Aníbal Ramírez (PRONATURA VERACRUZ)
Axel Cuellar (guarda recursos CECON)	Ixchell Sheseña (PRONATURA VERACRUZ)
Osmundo Cuellar (guarda recursos CONAP)	César Lucio (PRONATURA VERACRUZ)
Pablo Castellanos (guarda recursos CECON)	Jorge Lucero (Técnico de OCRET)
Luis Alfonso Chávez (guarda recursos CECON)	Eleazar Juarez, (Técnico de OCRET)
	Teresa de Jesús Zacarías (Secretaria Mesa Local Mangle Iztapa)
	Werner Ellis Printemps Alvarado (Presidente Mesa Local del Mangle Iztapa)
	Natalia Escobedo (Consultora)
	Teresa Calderón (Consultora)

**Contratados por la Dirección General de Investigación**

Nombre	Categoría	Registro de Personal	Pago	
			SI	NO
Jessica Esmeralda López López	Coordinadora	20061049	X	
Ana Silvia Morales	Investigadora	20060140		X
Hugo Fernando Soberanis Paz	Investigador	20161256		X
María Fernanda Ramírez Posadas	Auxiliar de investigación II	20120172	X	

Nombre	Firma
Jessica Esmeralda López López	
María Fernanda Ramírez Posadas	

Lcda. Jéssica Esmeralda López López

Coordinadora del Proyecto de investigación

firma

M.Sc Brenda Lucrecia Díaz Ayala

Vo.Bo. Coordinadora del Programa Universitario

firma

Ing. Agr. Rufino Salazar

Vo. Bo. Coordinador General de Programas

firma