

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
AREA INTEGRADA
SUBAREA DE EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central figure, likely a saint or historical figure, seated on a throne. Above the figure is a crown. The figure is flanked by two columns. The Latin inscription around the border of the seal reads "ACADEMIA CAROLINA CONSPICUA INTER CAETERAS GRBIS COACTEMALENSIS".

**TRABAJO DE GRADUACION REALIZADO EN LA REGION
"BOCAS DEL POLOCHIC",
EL ESTOR, IZABAL**

ANA ELIZABETH PEREZ SOLARES

GUATEMALA, ABRIL DEL 2006

INDICE GENERAL

PAG.

CAPITULO I	DIAGNOSTICO
.....	3
CAPITULO II	INVESTIGACION
.....	84
CAPITULO III	SERVICIOS REALIZADOS
.....	247

TRABAJO DE GRADUACION

REALIZADO EN LA REGION DE BOCAS DEL POLOCHIC, JURISDICCION DEL MUNICIPIO DE EL ESTOR, DEPARTAMENTO DE IZABAL

RESUMEN

Los recursos naturales renovables en el mundo, son susceptibles de ser aprovechados por el ser humano, para la satisfacción de sus necesidades. Tienen un valor actual o potencial en el mercado, pues son componentes de la naturaleza, tales como: aguas superficiales y subterráneas; suelo, subsuelo y las tierras por su capacidad de uso; diversidad biológica: como las especies de flora, fauna y microorganismos; los recursos genéticos, y los ecosistemas que dan soporte a la vida. En Guatemala, son cada día más escasos y se debe considerar que la calidad de vida y oportunidades de desarrollo de los pueblos dependen de la disponibilidad y permanencia de los recursos, por lo que es necesario tomar acciones que orienten a un manejo sostenible de los mismos.

Entre las acciones que orientan a un manejo sostenible de los recursos, la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala ha impulsando la investigación de la situación de los recursos naturales renovables que promuevan el manejo sostenible, conservación, protección y aprovechamiento de los mismos, a través de su programa de Ejercicio Profesional Supervisado, que es la última etapa de la formación profesional del Ingeniero Agrónomo en Recursos Naturales Renovables y constituye el vínculo entre las condiciones del área rural y la academia en su aporte a la solución de los problemas nacionales.

La falta de información sobre los recursos naturales renovables en muchas regiones de Guatemala, limita la planificación y acción; por lo que se debe establecer la importancia y prioridad de cada región.

En la región de El Estor, Izabal se encuentra El Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic es un humedal de importancia internacional, por estar adscrito al convenio Ramsar, el cual debe su nombre a la ciudad donde fue firmado (Ramsar), además es utilizado por las aves migratorias como un hábitat provisional.

Por ello se elaboró el diagnóstico plasmado en este documento, que proporciona información de referencia sobre los recursos naturales renovables y la problemática que

los amenaza, a partir de lo cual se abordó una serie de proyectos que como de servicios se plantearon para favorecer la conservación y protección de los recursos. Otro componente importante del Ejercicio Profesional Supervisado lo constituyó la realización de un proyecto de investigación; la cual consistió en la identificación y determinación de especies arbóreas con potencial de reforestación y propuesta de reforestación en la región Bocas del Polochic, El Estor, Izabal.

Todas las propuestas ejecutadas fueron posibles gracias al aporte financiero de los proyectos que ejecuta la Fundación Defensores de la Naturaleza en coordinación con el Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala; acciones que se desarrollaron a lo largo de diez meses a partir de febrero del año 2005; mismos que se describen en el presente documento.



CAPITULO I DIAGNOSTICO
DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA PROTEGIDA
“REFUGIO DE VIDA SILVESTRE BOCAS DEL POLOCHIC”,
NIDO DE LA VIDA - EL ESTOR, IZABAL

5.7.5 SOLUCIONES POTENCIALES DE DESARROLLO LOCAL, CONSERVACIÓN Y PROTECCION DE LOS RECURSOS.....	59
6. CONCLUSIONES	61
7. RECOMENDACIONES	63
8. BIBLIOGRAFÍA	64
9. ANEXOS	67

INDICE DE FIGURAS

	PAG.
FIGURA 1 UBICACIÓN GENERAL DEL ÁREA CON RESPECTO A CENTRO AMÉRCA, EL PAÍS Y ÁREAS PROTEGIDAS ADYACENTES	10
FIGURA 2 ZONIFICACIÓN DEL REFUGIO DE VIDA SILVESTRE BOCAS DEL POLOCHIC.....	14
FIGURA 3 UBICACIÓN DE COMUNIDADES EN EL REFUGIO DE VIDA SILVESTRE BOCAS DEL POLOCHIC.....	33

INDICE DE CUADROS

	PAG.
CUADRO 1 FECHA DE ESTABLECIMIENTO DE LAS COMUNIDADES ALEDAÑAS AL REFUGIO DE VIDA SILVESTRE BOCAS DEL POLOCHIC.....	23
CUADRO 2 IDIOMAS EMPLEADOS EN EL MUNICIPIO DE EL ESTOR, IZABAL	25
CUADRO 3 DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN DEL MUNICIPIO DE EL ESTOR, IZABAL	25
CUADRO 4 HABITANTES EN COMUNIDADES ALEDAÑAS AL REFUGIO DE VIDA SILVESTRE BOCAS DEL POLOCHIC	29
CUADRO 5 COORDINADOR COCODES DE LAS 8 COMUNIDADES DE INFLUENCIA DEL REFUGIO ..	32
CUADRO 6 CONDICIONES CLIMÁTICAS DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA DE FINCA PATAXTE.....	35
CUADRO 7 FORTALEZAS, OPORTUNIDADES, DEBILIDADES Y AMENAZAS DEL REFUGIO DE VIDA SILVESTRE BOCAS DEL POLOCHIC.....	46
CUADRO 8 FUENTES DE CONTAMINACIÓN DEL LAGO DE IZABAL Y RÍO DULCE EN LAS CUENCAS CAHABON Y POLOCHIC	54

1 PRESENTACIÓN

El Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic se encuentra en la jurisdicción del municipio de El Estor, en el departamento de Izabal, hidrográficamente, se localiza entre las cuencas de Río Dulce y Río Polochic.

Esta área es considerada de protección especial según la Ley de áreas protegidas (Decreto 4 – 89) y la Constitución Política de la República, (en sus artículos 64, 157, y 171 inciso a), debido a la importancia que representan los recursos naturales de esa región.

Por lo que se realizó un estudio técnico en el año 1992 por parte de un equipo multidisciplinario para designar categorías de manejo adecuadas a las diversas zonas del Refugio de Vida Silvestre.

Considerándose el Refugio un humedal de acuerdo a sus características y condiciones dominantes, por lo que el gobierno de Guatemala ratificó su adhesión a la convención relativa a los Humedales de importancia internacional (conservación RAMSAR), razón por la cual se declara área protegida el 11 de Junio de 1996 por el Congreso de la república de Guatemala mediante el Decreto 38 – 96. (Ley declaratoria de área protegida de Bocas del Polochic.).

Dicho decreto en su artículo quinto adjudica la administración del Refugio de Vida Silvestre al Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), quien delegó dicha administración a la Fundación Defensores de la Naturaleza, que se hizo cargo del diseño y planificación del plan maestro, para guiar la administración por medio de la definición de las directrices de manejo que orientan los usos y el desarrollo de los recursos y el Refugio, las cuales parten de la problemática regional.

El diagnóstico de la situación actual del Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic constituye una herramienta abordada para el conocimiento de las condiciones actuales y de los problemas que aquejan la región; además contribuye al análisis de límites, características, causas, efectos y posibles soluciones de la problemática actual, proyectando actividades que sirven y apoyan la conservación y protección de los recursos naturales y el ambiente, al mismo tiempo que permiten la identificación de aspectos para la satisfacción de necesidades de una parte de la población guatemalteca, sin que por ello se comprometan los recursos para satisfacer las necesidades de las generaciones futuras.

2 MARCO REFERENCIAL

2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El municipio de El Estor, al que pertenece el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic, se encuentra ubicado en la el margen noroeste del lago de Izabal, perteneciente al departamento del mismo nombre.

Se encuentra a 305 kilómetros de la ciudad capital, desde la cabecera municipal de El Estor, desde donde también se puede acceder a las comunidades que rodean el Refugio.

El Refugio se localiza de acuerdo al artículo dos de la ley declaratoria de área protegida de Bocas del Polochic (Decreto 38 – 96) en las siguientes coordenadas:

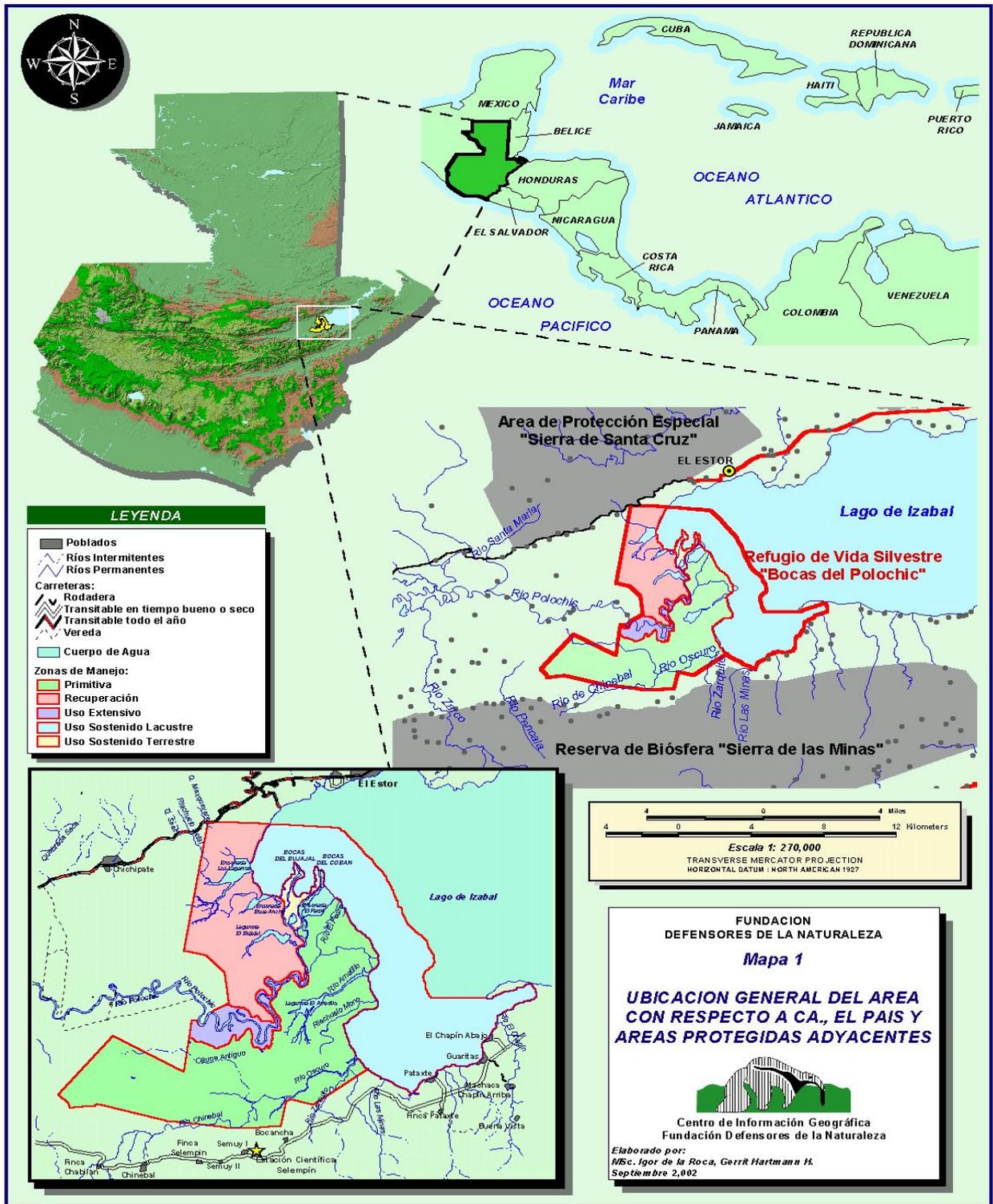
PUNTO	LATITUD	LONGITUD
1	15°22'05"N	89°19'48"W
al punto 2	15°20'54"N	89°21'29"W
al punto 3	15°21'04"N	89°22'10"W
al punto 4	15°20'59"N	89°22'18"W
al punto 5	15°20'13"N	89°22'27"W
al punto 6	15°20'07"N	89°13'15"W
al punto 7	15°20'08"N	89°24'10"W
al punto 8	15°20'19"N	89°25'59"W
al punto 9	15°20'50"N	89°28'07"W
al punto 10	15°20'47"N	89°28'12"W
al punto 11	15°20'42"N	89°28'58"W
al punto 12	15°20'52"N	89°28'59"W
al punto 13	15°21'09"N	89°29'18"W
al punto 14	15°23'02"N	89°27'39"W
al punto 15	15°21'55"N	89°25'27"W
al punto 16	15°23'34"N	89°25'15"W

al punto 17	15°23'34"N	89°25'05"W
al punto 18	15°23'48"N	89°24'38"W
al punto 19	15°23'52"N	89°24'34"W
al punto 20	15°24'09"N	89°24'06"W
al punto 21	15°25'08"N	89°24'14"W
al punto 22	15°25'39"N	89°24'48"W
al punto 23	15°25'48"N	89°25'31"W
al punto 24	15°29'58"N	89°24'48"W
al punto 25	15°29'55"N	89°22'55"W
al punto 26	15°24'22"N	89°16'12"W

Del punto 25 se continúa tres kilómetros dentro del lago, siguiendo la ribera hasta alcanzar el punto 26.

Del punto 26 se continúa la ribera hasta alcanzar el punto 1 que es el inicio del polígono.

Al Norte del Refugio se encuentra ubicada el área de protección especial llamada: Sierra Santa Cruz, y al Sur del mismo se encuentra ubicada la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas, tal como se muestra en la figura uno.



Fuente: Fundación Defensores de la Naturaleza, Septiembre 2002

FIGURA 1 Ubicación general del área con respecto a Centro América, el país y áreas protegidas adyacentes

2.2 ZONIFICACIÓN DEL REFUGIO

Para la propuesta de su administración, se han privilegiado diferentes zonas dentro del Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic: de acuerdo a sus características, las cuales son:

2.2.1 ZONA PRIMITIVA

Cuyos principales objetivos son conservar los ecosistemas, favoreciendo la sobrevivencia de biota amenazada o en peligro, y la recuperación espontánea de especies presentes. Por lo cual debe favorecerse las posibilidades de recuperación de las especies presentes, y de garantizar la protección y conservación de los ecosistemas y sus procesos evolutivos. Además de la preservación del ambiente natural, conservación de los sitios arqueológicos, de acuerdo al plan maestro 2003 y también se debe fomentar la educación conservacionista y turismo ecológico muy restringido y controlado.

En esta área es prohibido cazar, capturar y realizar cualquier acto que disturbe o lesione la vida o la integridad de la fauna silvestre, así como cortar extraer o destruir cualquier espécimen de flora silvestre, excepto por motivos técnicos de manejo que sean necesarios para asegurar su conservación. En todo caso solo podrán hacerlo las autoridades administradores del área con la debida autorización. Además no se permiten asentamientos humanos, excepto los que sean necesarios para la investigación y administración del área. Los terrenos son fundamentalmente propiedad estatal y/o municipal. El Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) dará prioridad a la adquisición de parte del estado o por organizaciones guatemaltecas sin fines de lucro dedicadas a la conservación de la naturaleza, de aquellos terrenos de propiedad particular que pudiesen estar dentro del área primitiva.

Restricciones:

- No se permiten los asentamientos humanos en esta zona.
- No se permite el cambio de uso del suelo.
- No se permite la extracción de especímenes de fauna y flora, salvo las excepciones legales.
- No se permite la introducción de especies exógenas a los ecosistemas.

- No se permite la cacería de especies de fauna silvestre.
- No se permitirán eventos culturales o deportivos que amenazan la integridad de los ecosistemas.
- No se permite la construcción de carreteras e instalación de infraestructura para operaciones industriales.

En ésta zona sólo se permite la construcción de infraestructura rústica como refugios para investigadores, albergues temporales para guarda recursos y descansos para turistas siempre y cuando el turismo sea de bajo impacto.

2.2.2 ZONA DE USO SOSTENIDO

Sus objetivos son promover el desarrollo de las actividades pesqueras tradicionales de los pobladores, aunque bajo las directrices técnicas que resulten de una evaluación del potencial de producción sostenida del recurso.

En ésta zona se permite: la pesca deportiva y artesanal, las cuales deben realizarse apegadas a los reglamentos desarrollados conjuntamente con pescadores e instituciones involucradas y aprobado por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP).

No se permite extraer recursos hidrobiológicos o pesqueros de aguas o zonas declaradas en veda.

2.2.3 ZONA DE USO EXTENSIVO

El objetivo es facilitar las actividades de educación ambiental, interpretación de la naturaleza y ecoturismo.

Las actividades permitidas en ésta zona son las desarrolladas tradicionalmente como la ganadería y la agricultura pero deben transformarse en actividades más compatibles con el ambiente, como sistemas agrosilvopastoriles, agricultura orgánica u otros no considerados avalados por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP).

2.2.4 ZONA DE RECUPERACIÓN

Con el fin de lograr el restablecimiento de las condiciones estructurales y funcionales del ecosistema.

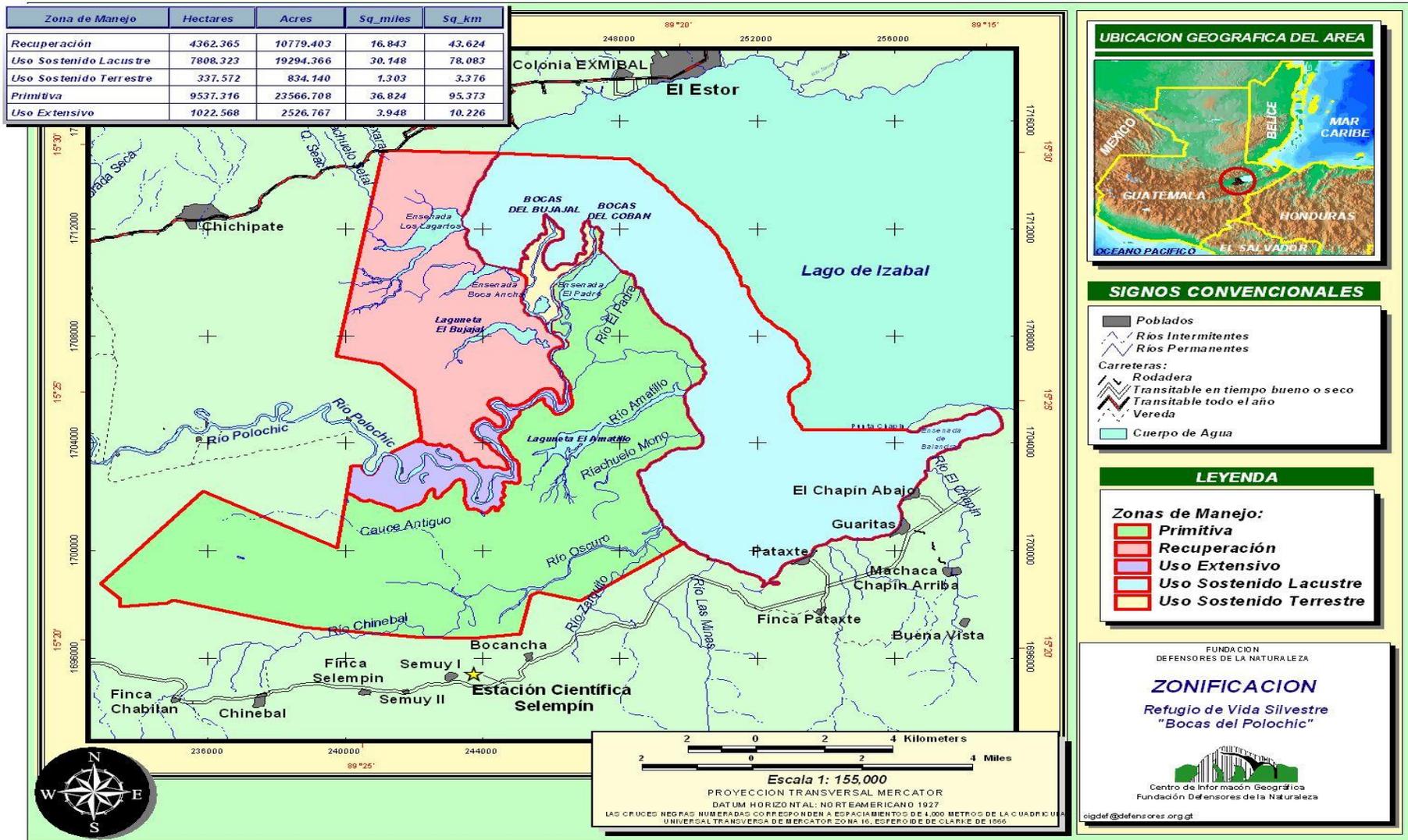
Aquí existen terrenos que han sufrido alteraciones a causa de actividades agrícolas o de extracción de productos forestales, por tal razón requieren de un tratamiento especial para su recuperación del área original, compuesto fundamentalmente por la especie vegetal denominada Icaco (*C. Icaco L*).

Solo se permitirán la realización de aquellas actividades de manejo mínimas que estén orientadas a permitir la regeneración natural del bosque y la extracción tradicional de acuerdo al plan de manejo forestal para consumo familiar desarrollado por el área protegida y aprobado por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP).

Restricciones de las zonas de uso sostenido, uso extensivo y de recuperación:

- Toda obra de infraestructura a desarrollarse dentro de las diferentes zonas de uso del Refugio, debe contar con un Estudio de Impacto Ambiental aprobado por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), previo al dictamen favorable del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) y del administrador del Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic.
- Para el caso de la construcción de carreteras dentro de las diferentes zonas de uso debe contarse con la aprobación del estudio de impacto ambiental por parte del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) y del Ministerio de Recursos Naturales y Ambiente (MARN).
- No se permiten las plantaciones de especies forestales exóticas dentro de las áreas de recuperación, uso extensivo y uso sostenible.
- No se permite la cacería de especies en peligro de extinción y tampoco la cacería sin previa licencia otorgada de parte del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP).

En el caso de terrenos de propiedad privada dentro del Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic (RVSBP), su uso se rige por las normas establecidas de acuerdo a la zonificación del área protegida y categoría de manejo; así mismo se rige mediante la emisión de Estudio de Impacto Ambiental autorizado por Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) y Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN).



Fuente: Defensores de la Naturaleza, Septiembre 2002
FIGURA 2 Zonificación del Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic

2.3 LÍMITES

El Refugio es el corredor o cañón formado por la Sierra de las Minas al Sur y la Sierra Santa Cruz al Norte, constituyendo el lago de Izabal el piso de dicho corredor (0.88 msnm), además de las ocho comunidades que se encuentran en los alrededores del Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic a las que la Fundación Defensores de la Naturaleza por medio de la sede administrativa del Refugio de Vida Silvestre apoya técnicamente.

2.4 VÍAS DE COMUNICACIÓN

El Estor se encuentra, a 305 kilómetros de la ciudad capital, desde dicha cabecera municipal se accesa a las ocho comunidades que influyen el área protegida que administra la Fundación Defensores de la Naturaleza.

Las vías de acceso a las ocho comunidades con influencia alrededor del Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic determinadas de acuerdo al estudio técnico del área, son:

La aldea **Chichipate** se encuentra a 15 kilómetros de la cabecera municipal El Estor, sobre la carretera (Ruta Nacional 7E) que va de El Estor a Cobán, Alta Verapaz.

La comunidad de **Chinebal** se ubica en las faldas de la Sierra de las Minas y al sur del río Chinebal, a una distancia de 45 kilómetros de la cabecera municipal aproximadamente. Actualmente se ingresa por la vía de río Oscuro, llegando a la comunidad de Seleepim, entrando por el lago de Izabal, y luego en pickup's hacia Chinebal, se tenía acceso hasta hace doce años al río Chinebal, que finalmente conduce al caserío, actualmente, no es transitable por el avance de la especie acuática exótica jacinto de agua (*Eichornia sp.*). El poblado también está conectado por una carretera que viene de la Ruta (CA-9) que se desvia por Mariscos hasta la comunidad.

La comunidad de **Chapín Abajo** tiene el mismo ingreso que la comunidad de Chinebal, vía acuática también se ingresa por Seleepim (Río oscuro).

La comunidad de **Guaritas** se localiza a una distancia de 24 Km. de la cabecera municipal, tiene el mismo acceso terrestre que la comunidad de Chinebal y Chapín abajo, vía acuática cuenta con cayuco colectivo que viaja Lunes, Miércoles y Sábado.

La comunidad de **Pataxte** está situada a las faldas de la Sierra de las Minas y al margen suroeste del lago de Izabal, ubicación intermedia entre río Zarquito y Mariscos, también tiene dos rutas de acceso terrestre, y una acuática en cayuco colectivo; terrestre por la carretera de terracería de Mariscos o bien por la carretera de terracería San Julián – El Estor.

La comunidad de **Nueva Esperanza Polochic** es el vecino más cercano al Refugio, en el sector oeste, se ingresa por una vereda que sale de la carretera de terracería que va de El Estor a Cobán Alta Verapaz, pasando por la comunidad de Chichipate, donde se desvía hacia Nueva Esperanza Polochic a 14 kilómetros de Chichipate, es decir a 29 kilómetros de El Estor. Vía acuática, la comunidad se encuentra a la mitad del trayecto del Estor al río Cahaboncito con una duración aproximada de una hora.

La comunidad de **Selempín** se encuentra a 35 kilómetros de la cabecera municipal. Tiene dos vías de acceso: acuático, por el lago de Izabal, con una distancia de 30 kilómetros desde El Estor, con un tiempo de 2 horas aproximadamente, también tiene dos rutas de acceso terrestre, por la carretera de terracería de Mariscos o bien por la carretera de terracería San Julián – El Estor.

La comunidad de **Bocancha** se encuentra ubicada en el límite del Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic, la distancia aproximada de la cabecera municipal es de 66 Km. vía acuática.

El acceso a esta comunidad desde la cabecera municipal puede ser por vía acuática o terrestre: acuática, navegando el lago de Izabal, entrando por río Oscuro, luego se atraviesa por río Zarco para llegar a la comunidad.

Por vía terrestre: Una por la carretera del Polochic, desviándose a la altura del municipio de Telemán del departamento de Alta Verapaz. Esta vía solamente es posible en verano ya que en invierno los ríos Polochic, Tinajas y Pueblo Nuevo no son transitables. La otra vía terrestre es por la carretera que va a Río Dulce para conectarse a la carretera que viene de Petén, luego se sigue por la carretera del Atlántico, en el Km. 218 cruzar a Mariscos hasta seguir la carretera que abrió la empresa Inversiones de

Desarrollo Sociedad Anónima (INDESA). La ventaja de esta vía es que es transitable todo el año, por el mantenimiento que la misma empresa le proporciona a la carretera.

Por lo anteriormente expuesto cabe mencionar que el ingreso al Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic se puede realizar desde cualquiera de las comunidades, pues todas se encuentran ubicadas en los alrededores del área protegida, es decir en el área de influencia, teniendo por tanto acceso al área protegida por vía acuática y terrestre a distintas distancias y tiempos, dependiendo desde que punto se quiera acceder.

3 OBJETIVOS

3.1 GENERAL

- ✓ Elaborar el diagnóstico del área protegida Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic ubicado en el departamento de Izabal, mediante el análisis de la caracterización socioeconómica y biofísica para definir los problemas, conflictos y oportunidades potenciales que presenta el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic para poder ser guiado y administrado de forma sostenible.

3.2 ESPECÍFICOS

- Conocer las características Socioeconómicas y biofísicas de las poblaciones del área de influencia del Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic
- Estimar las condiciones bioclimáticas de la región del Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic
- Identificar las principales especies de flora y fauna potenciales encontradas en el Refugio de vida silvestre Bocas del Polochic.
- Determinar los problemas inherentes asociados a la población de incidencia del Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic.

4. METODOLOGÍA

El diagnóstico realizado en el área protegida “Refugio de vida silvestre Bocas del Polochic” fue llevado a cabo en 4 fases que permitieron organizar el trabajo de una manera más adecuada.

4.1 PRIMERA FASE: GABINETE

En esta fase se recopiló y organizó información generada del Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic, aspectos socioeconómicos y biofísicos del área, ubicada en la jurisdicción del municipio de El Estor, del departamento de Izabal.

Se buscó información en diferentes instituciones, en el Instituto Nacional de Estadística (INE), se reunió la información socioeconómica local, que fue complementada con los datos obtenidos del Ministerio de educación (MINEDUC), ministerio de agricultura, ganadería y alimentación (MAGA), Secretaria general de planificación nacional SEGEPLAN, Ministerio de salud, y centros de salud;.

La información biofísica se concentró principalmente en el Instituto Nacional de Bosques (INAB), Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH) y el Instituto Geográfico Nacional IGN, siendo estas básicamente las fuentes información primaria del área.

Además toda la información primaria fue apoyada por la información brindada a través de líderes comunitarios, la municipalidad, y la información bibliográfica necesaria.

El área cuenta con una serie de mapas, que indican su ubicación geográfica, zonificación y comunidades de impacto, por lo que no se hizo necesario realizar una nueva base de información digital para la realización del diagnóstico, pero que fueron analizados para identificar linderos y límites.

4.2 SEGUNDA FASE: CAMPO

Se efectuó una visita de reconocimiento del área con el propósito de registrar y obtener más información sobre los aspectos biofísicos y socioeconómicos que se

encuentran en el área de estudio, así mismo se obtuvo información secundaria. Se verificó parte de la información recopilada durante la primera fase.

4.3 TERCERA FASE: GABINETE FINAL

La fase final de gabinete implicó la organización de los datos e información obtenidos en el campo y en la primera fase, lo cual fue analizado e interpretado para utilizarse en la elaboración de este diagnóstico.

Los datos bioclimáticos fueron sistematizados para su mejor comprensión, que posteriormente se aplicaran para el desarrollo de los proyectos de servicios al refugio.

5 RESULTADOS

5.1 FICHA TÉCNICA DEL ÁREA

Nombre del área protegida:

Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic (RVSBP).

Nombre del Administrador del área:

Fundación Defensores de la Naturaleza.

Dirección de la sede administrativa del área:

5ª Av. y 2ª Calle Esquina, Zona 1 El Estor, Izabal.

Teléfono: (502) 949-7237 / 9497130

Fax: (502) 949-7237

Correo electrónico:

info@defensores.org.gt,

rbocas@defensores.org.gt

Área total del RVSBP:

20,760 hectáreas (207.6 Km²)

14,360 hectáreas (143.6 Km²) terrestres y

6,400 hectáreas (64 Km²) acuáticas

Perímetro:

87,510 mts. (87.51 Km.).

Municipio en el que se encuentra:

El Estor, Izabal

Fecha de creación y número de decreto:

Decreto 38-96 del 11 de Junio de 1996.

5.2 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES

5.2.1 ASPECTOS HISTÓRICO – CULTURALES

Durante la época Prehispánica el Lago de Izabal, Río Dulce y las Bocas del Polochic constituyeron la ruta comercial entre las ciudades mayas del centro de Petén y las ciudades del valle del Motagua. Los principales sitios de esta región fueron Quiriguá, El Pataxte, El Bongo, Murciélago y Río Zarquito.

En 1525 Hernán Cortés fue uno de los primeros españoles en visitar la región. Durante la época colonial esta zona siguió teniendo importancia comercial, ya que los principales puertos del Reino de Guatemala: Bodegas Bajas y Santo Tomás de Castilla, se ubicaron en el área.

Las constantes incursiones de piratas, corsarios y bucaneros a Guatemala por el Río Dulce, hicieron necesaria la construcción del Castillo de San Felipe en 1595 como un medio para defender el paso por agua hacia el lago de Izabal.

En la época independiente, con el desarrollo del cultivo del café, la zona del Polochic alcanzó un gran auge como zona de transporte y comercio. Sin embargo en 1908, al finalizarse la construcción del Ferrocarril del Norte, Puerto Barrios se convirtió en puerto comercial del Atlántico de Guatemala.

Gracias a su riqueza natural y cultural, el refugio de vida silvestre Bocas del Polochic, nido de la vida, ubicado en El Estor, Departamento de Izabal, sigue siendo una conexión comercial para el país, además de ser un importante reservorio de la biodiversidad de la región.

Por lo anterior cabe mencionar que El Estor fue elevado a la categoría de municipio según acuerdo gubernativo del 5 de noviembre de 1890, figurando antes de ello como aldea del municipio de Livingston. El 20 de enero de 1940 pasó a ser municipio del departamento de Alta Verapaz, pero el 5 de junio de 1945 (por acuerdo gubernativo de esa fecha), pasó de nuevo a formar parte del departamento de Izabal, teniendo siempre una gran y marcada influencia del departamento de Alta Verapaz por su cercanía. (Diagnósticos municipales Izabal)

El origen del nombre de este municipio no está debidamente documentado, pero se cree que los comerciantes ingleses Skinner y Klee, en el siglo pasado, utilizaban el

término inglés “The Store” (El almacén) en su correspondencia al referirse al lugar en el que tenían una bodega de mercancías. Con el tiempo esta referencia inglesa se tomó al español en “El Estor”, por los habitantes del lugar, que a medida que transcurrió el tiempo poblaron el área, influyendo fuertemente en el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic. (Diagnósticos municipales Izabal)

Las comunidades alrededor del área protegida se establecieron alrededor de los años de 1925 a 1976.

Cuadro 1 Fecha de establecimiento de las comunidades aledañas al Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic

No.	Comunidad	Fecha de establecimiento
1	Pataxte	1925
2	Selempín	1925
3	Chapín Abajo	1942
4	Guaritas	1942
5	Chinebal	1968
6	Chichipate	1969
7	Bocancha	1975
8	Nueva. Esperanza Polochic	1976

Fuente: Plan maestro 2003

Los habitantes de estas comunidades pertenecen a la comunidad lingüística Maya Q'eqchi con asentamiento original en la región de Las Verapaces (Cobán, Carchá, Chamelco, Senahú, Cahabón y Lanquín, de Alta Verapaz). Los Q'eqchi'es han mantenido a lo largo de su historia desplazamientos y migraciones a sitios “promisorios”, impulsados por diferentes coyunturas.

Hoy en día, se observa una marcada presencia de asentamientos alrededor del Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic, los cuales se explican a través de las relaciones y modos de producción que han venido dándose en el área. La conformación de estos poblados, inicialmente se dio alrededor de las fincas que ocupan grandes porciones de la tierra. Estas dedicadas a la ganadería, producción mecanizada de arroz y

al arrendamiento temporal de tierras para beneficio de sus colonos, reproducen mecanismos de articulación económica con los migrantes, fundamentados en la explotación económica de las fincas.

La tenencia de la tierra en el área se caracteriza por grupos de familias asentadas que se enfrentan a muchas dificultades para la legalización de sus propiedades.

5.2.2 POBLACIÓN

Las 8 comunidades y la cabecera municipal de El Estor, descritas a continuación se analizaron por un grupo multidisciplinario que consideró se ubican dentro de la zona de influencia del refugio y causan mayor impacto al mismo, razón por la cual Defensores de la Naturaleza las apoya principalmente, con el fin de reducir las amenazas a los recursos del área.

5.2.2.1 CABECERA MUNICIPAL DE EL ESTOR

El Estor es un municipio perteneciente al Departamento de Izabal que se encuentra en la ribera norte del lago del mismo nombre. Tiene una superficie de 2,896 km². Cuenta con una aldea, 96 caseríos y 11 fincas. Sus cultivos principales son: maíz, frijol, banano, palma africana, arroz y cardamomo. Además, como actividades económicas principales se encuentra la producción de madera, ganadería, la pesca artesanal y la acuicultura, los textiles, el comercio, el transporte terrestre y acuático..

En la actualidad se abrió de nuevo las operaciones de extracción minera, además de que en el área del Polochic se están realizando pruebas del Ingenio Magdalena con una extensión de 50 hectáreas de caña.

Con respecto al turismo, se debe mencionar que el municipio tiene un enorme potencial, ya que existen sitios de gran atractivo como por ejemplo: la cascada de agua caliente y azufrada de la finca El Paraíso, el Cañón del Boquerón, el Río Zarco, varias playas de gran belleza y el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic.

Los idiomas principales de El Estor son: el maya, Xinca, además del castellano, entre los idiomas mayas de esta región se consideran el achi, akateko, awakateko, itza,

kaqchikel, k'iche', mam, mopan, poqoman, poqomchi', q'anjob'al, q'eqchi', tz'utujil y uspanteko, como se muestra en el cuadro 2.

Cuadro 2 Idiomas empleados en el municipio de El Estor, Izabal

Total	Maya	Xinka	Español	Otro
37,790	33,210	1	4,572	7

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, censo 2002, para El Estor

El cuadro anterior es considerado para la población de tres años de edad y más, que aprendió a hablar en un idioma maya, identificándose los que se mencionaron anteriormente.

La población esta compuesta por hombres y mujeres, distribuidos en dos áreas: urbana y rural, la primera corresponde al área del municipio de El Estor, y la segunda corresponde a la población de las comunidades que pertenecen al municipio, además de dividirse en dos grandes grupos de acuerdo a su pertenencia étnica, en indígenas y no indígenas. Véase cuadro tres.

Cuadro 3 Distribución de la población del municipio de El Estor, Izabal

Población Total	42,984 habitantes
Indígena	39,061
No Indígena	3,923
Población urbana	14,019
Población Rural	28,965
Hombres	21,512
Mujeres	21,472

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, censo 2002, para El Estor

Para el año 2002 de acuerdo al censo realizado por el Instituto Nacional de Estadística (INE) el 91% de la población es indígena y el 9% es no indígena, el 33% de la

población se encuentra en el área urbana y el 67% de la población se encuentra en el área rural, siendo el 50% de la población Hombres y 50% mujeres.

5.2.2.2 COMUNIDADES INFLUENCIA AL REFUGIO DE VIDA SILVESTRE BOCAS DEL POLOCHIC

Las 8 comunidades con influencia alrededor del Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic, tienen procesos socioeconómicos importantes que deben considerarse para entender el tipo de actividades que realizan y los requerimientos que imponen frente al manejo de los recursos potenciales del refugio. La información aquí presentada proviene de los Diagnósticos Comunitarios Participativos desarrollados en las comunidades por Defensores de la Naturaleza.

Chichipate: Su economía está basada en actividades agrícolas, a las cuales se dedica el 30% de las familias, ésta actividad ha sido sólo de subsistencia, ya que la tierra no es de vocación agrícola sino forestal; sin embargo, se cultiva el maíz, frijol, chile y arroz (éste último eventualmente); el trabajo por jornales es efectuado por el 30% de las familias en las fincas cercanas, comunidades ubicadas al norte de la aldea que necesitan mano de obra para la producción de cardamomo y hay quienes emigran a la Ciudad Capital en busca de trabajos; el 21% de las familias se dedica a la producción pecuaria que incluye la crianza de ganado vacuno en pequeña escala, porcino y aves de corral; el 8% de las familias, principalmente mujeres, se dedican a actividades de comercio como tiendas de consumo diario, vendedores ambulantes en la cabecera municipal; y el 11% prestan servicios fuera de la aldea.

Chinebal: La agricultura sigue siendo la actividad principal productiva de subsistencia de la comunidad. Cultivan principalmente el maíz, cardamomo, frijol y pequeñas hortalizas. También existen varias personas que se dedican a la pesca artesanal. El comercio interno se compone de 12 tiendas que distribuyen productos de primera necesidad, 2 molinos de nixtamal, que funcionan con combustible diesel, y una sala de video que representa la única recreación existente aparte del campo de fútbol.

Chapín Abajo: La comunidad se caracteriza por muy poca actividad comercial, ya que su producción es escasa. La compra de productos básicos se da en el mercado de El Estor.

Algunos comerciantes llegan en lancha o por transporte terrestre desde la aldea Mariscos y aldeas cercanas a vender el maíz por quintal. Existen 6 pequeñas tiendas que distribuyen productos de primera necesidad y 2 molinos de nixtamal, que funcionan con combustible diesel. Hay 5 vecinos que se dedican a la pesca, cuyo producto lo venden a comerciantes que llegan de la Aldea Mariscos. Existen personas que pescan aproximadamente 3 quintales por semana cada uno, y venden la libra a Q.10.00.

Guaritas: Las mujeres se dedican a actividades domésticas. Las familias, plantan cultivos de subsistencia en los lotes que poseen aunque estos no son rentables por las inundaciones y el espacio reducido. Tienen varias limitantes, carecen de tierras para cultivar, los terrenos que rentan y los sitios donde viven se inundan durante la época de invierno. El Comité Pro-Mejoramiento está haciendo gestiones ante OCRET para adquirir legalmente el uso de parcelas para cultivos agrícolas.

Pataxte: La comunidad de Pataxte está situada a las faldas de la Sierra de las Minas y al margen suroeste del lago de Izabal. Su economía está basada en la agricultura que constituye su principal actividad productiva, siendo el maíz el cultivo imprescindible para la dieta alimenticia. Desarrollan actividades agrícolas para fines de subsistencia, realizada especialmente por los hombres.

Los trabajadores agrícolas se localizan fuera de la comunidad a una distancia aproximada de dos horas a pie dentro de la Sierra de las Minas, en el área de aprovechamiento, dentro de terrenos entregados por el INTA.

Para la siembra de cultivos agrícolas no se usa tecnología, ni técnicas de conservación de suelos. Aún persiste la roza sin control, lo que evidencia mayor riesgo de incendios forestales en el área. Desde el inicio de los trabajos del establecimiento de la plantación de palma africana y la fábrica de aceite, la empresa INDESA ha ocupado al mayor porcentaje de vecinos de Pataxte, ya que el centro de operaciones se encuentra en las cercanías de la comunidad.

Los hombres y algunas mujeres de las últimas cuatro comunidades mencionadas, es decir, Chinebal, Chapín Abajo, Guaritas y Pataxte salen a trabajar a las fincas de palma africana. El salario que devengan por una jornada de 8 horas de trabajo es de Q32.00.

Nueva Esperanza Polochic La comunidad de Nueva Esperanza Polochic es el vecino más cercano al Refugio, en el sector oeste. Se encuentra ubicada casi al frente de la finca

Yuscarán. Está asentada en terrenos adjudicados y pagados por el INTA, lo que les da derecho a dos parcelas cultivables por familia.

Tiene una extensión actual de 6 caballerías y 9 manzanas (276 ha) a orillas del río Polochic. Gran parte del terreno es inundable durante la época lluviosa, por lo que los pobladores se ven obligados a dedicar gran parte de su tiempo y esfuerzo a la construcción de muros que protejan sus tierras. Los habitantes de esta comunidad se dedican principalmente a la agricultura, sin embargo un pequeño porcentaje se dedica a la pesca artesanal. Las limitaciones que ha tenido la comunidad es la inundación que ha sufrido en épocas lluviosas y el difícil acceso, ya que es principalmente acuático y por ende de muy alto costo.

Semuy I Selepín: La comunidad cuenta con 7 caballerías de terreno en el cual tienen su trabajo. Su principal actividad productiva es la agricultura. Básicamente, la siembra de maíz, frijol, cardamomo y café; estos últimos en las faldas de la Sierra de las Minas. Tienen problemas de parcelamiento y legalización de su terreno, no tienen plan de urbanización de la comunidad. Las mujeres se dedican a la producción pecuaria, principalmente de cerdos y aves de corral. Algunas familias se dedican a la pesca artesanal siendo el juilín, pepesca y guabina de mayor extracción, existe un buen porcentaje de comuneros que trabajan por jornales con la empresa Inversiones de Desarrollo Sociedad Anónima (INDESA) y pocas familias son las que se dedican al comercio como tiendas para consumo diario. Recientemente, a través del programa de ecoturismo de la Fundación Defensores de la Naturaleza, las mujeres sirven comida a los visitantes turistas y algunos hombres trabajan como guías en los senderos interpretativos y se han iniciado en un proyecto de artesanía.

Bocancha: Las actividades económicas de la comunidad y el número de familias dedicadas a ellas son las siguientes: agricultura de subsistencia, 30 familias; trabajo por jornales fuera de la comunidad, 10 familias; pesca, 3 familias; y comercio, 5 familias. El intercambio comercial se da dentro de la misma comunidad y en pequeño porcentaje fuera de ella. Cultivan el maíz y en menor porcentaje el frijol y arroz.

Estas comunidades cuentan con un número limitado de habitantes, los cuales son expuestos a continuación.

Cuadro 4 Habitantes en comunidades aledañas al Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic
(Todas pertenecen a la comunidad lingüística Q'eqchi)

No.	Comunidad	No. de habitantes	Tenencia de la Tierra
1	Chichipate	2,366	Legalizada
2	Chinebal	660	Legalizada
3	Chapín Abajo	365	Cedido por las fincas de palma africana
4	Guaritas	320	Cedido por las fincas de palma africana
5	Pataxte	850	Comprada a finca
6	Nueva Esperanza Polochic	250	Legalizada
7	Selempín	126	Comprada a finca
8	Bocancha	334	Sin legalizar
	TOTAL	5,271	

Fuente: Plan maestro 2003

En el cuadro anterior se indica el número de habitantes dentro de cada comunidad, que se distribuyen de esa manera por razones limitantes de espacio, extensión de las fincas, además de migrar a otras tierras buscando mejores condiciones de vida, al mismo tiempo que indica el estado actual de la tenencia de la tierra en cada comunidad.

5.2.2.3 CARACTERÍSTICAS COMUNES DE LAS COMUNIDADES DE INFLUENCIA

Con relación al tema salud, el Municipio posee una Tasa de Mortalidad General de 20% y una Tasa de Mortalidad Infantil del 10%; siendo las principales causas de mortandad: diarrea, neumonía, bronconeumonía, desnutrición y deshidratación.

En cuanto a educación se refiere, todas las comunidades, excepto Chichipate que cuenta con un instituto básico, solamente reciben el nivel primario de enseñanza y es por eso que los jóvenes pasan a ser parte de la Población Económicamente Activa (PEA) a temprana edad.

Las comunidades localizadas en el área de influencia del refugio y la Cabecera Municipal de El Estor tienen habitantes divididos en ladinos y Q'eqchi'es principalmente.

La comunidad Q'eqchi, llegó a la región de Alta Verapaz posiblemente durante el año 600 D. C. y es una de las cuatro comunidades lingüísticas mayas mayoritarias (361,000 habitantes) de Guatemala y de los cuales se ha escrito poco relativamente, en comparación con los otros tres (K'iche, Kaq'chikel y Mam).

Los ladinos y mestizos además de otro grupo Q'eqchi que se encuentran en algunas comunidades del Refugio, proceden del oriente del país, siendo los más frecuentes de Gualán municipio de Zacapa, Jutiapa y Chiquimula. Las comunidades en donde se encuentran estos grupos o personas individuales son Chapín Abajo, Pataxte, Nueva Esperanza y Chinebal.

5.2.2.4 VALORES CULTURALES

Los patrones culturales y la cohesión social, como la familia, la comunidad, la cofradía, siguen siendo formas intrínsecas y extrínsecas de conservación cultural. Es importante destacar que dentro del acervo místico y cosmogónico, el pueblo Maya, por ende la etnia Q'eqchi', guarda entre sí profundas complicaciones y explicaciones de su convivencia con lo que les rodea. "Es indudable que el hábitat imprime modificaciones a las presentaciones que hacen los individuos sobre sus relaciones con la naturaleza. Carter muestra ciertos ajustes logrados por medio de la incorporación de nuevas ceremonias en la reciente población de Chichipate en El Estor".

"Los Mayas definen su cosmovisión alrededor de todo: al caer la lluvia, al tener buena cosecha, ya miran y piensan una VISIÓN CÓSMICA" "La cosmovisión abarca las ideas que se hacen de la estructura o material del espacio en que se mueven los astros, tierra e incluso de la forma de la superficie de ésta".

Es importante notar que en algunas comunidades Q'eqchi's se realizan ceremonias mayas ya sea por las actividades agrícolas y/o por alguna eventualidad relevante. Estas son dirigidas por ancianas y ancianos de la comunidad, por ejemplo, el Consejo de Ancianos de Chichipate.

5.2.3 INFRAESTRUCTURA COMUNITARIA

El Estor cuenta con un Centro de Salud tipo "A", ubicado en la cabecera municipal y 5 Puestos de Salud en las comunidades de: Chinebal, Chichipate, Pataxte, Bongo y Benque.

El personal disponible en el municipio para brindar atención a la población esta constituido por dos médicos, de los cuales sólo uno está contratado por 8 horas y se encarga de la dirección del centro; seis enfermeras; dos administrativos; sesenta y cuatro promotores; doce comadronas; y dieciséis personas dedicadas a la erradicación de la malaria. Este personal es insuficiente, ya que únicamente se logra atender mensualmente a un promedio de 2,500 personas en el casco urbano, y 1,468 personas del área rural. La población no cubierta por los servicios de salud es aproximadamente del 35%, principalmente del área rural.

La cabecera municipal de El Estor cuenta con cinco farmacias equipadas con el 80% de medicamentos requeridos más comunes, así como con dos clínicas en servicio las veinticuatro horas, sin embargo éstas no cuentan con el equipo necesario para atender emergencias, para la atención de casos de emergencia, se traslada al paciente en avioneta a la cabecera departamental, Puerto Barrios según el Diagnóstico.

Además, cada comunidad cuenta con energía de paneles solares en las escuelas, pues todas tienen escuela donde se imparte primaria, construidas por el Fondo de Inversión Social (FIS) y Chichipate que cuenta con instituto básico, pero actualmente la mayoría de los paneles solares tienen algún desperfecto.

En Pataxte se cuenta con salón comunal que fue realizado con apoyo de cooperación española.

En Bocanacha se cuenta con un centro de convergencia, en el que se brinda suministro de medicina, es como un puesto de salud pero temporal.

En todas las comunidades hay presencia de iglesia católica y/o evangélica.

En Chichipate se cuenta con una cooperativa agrícola.

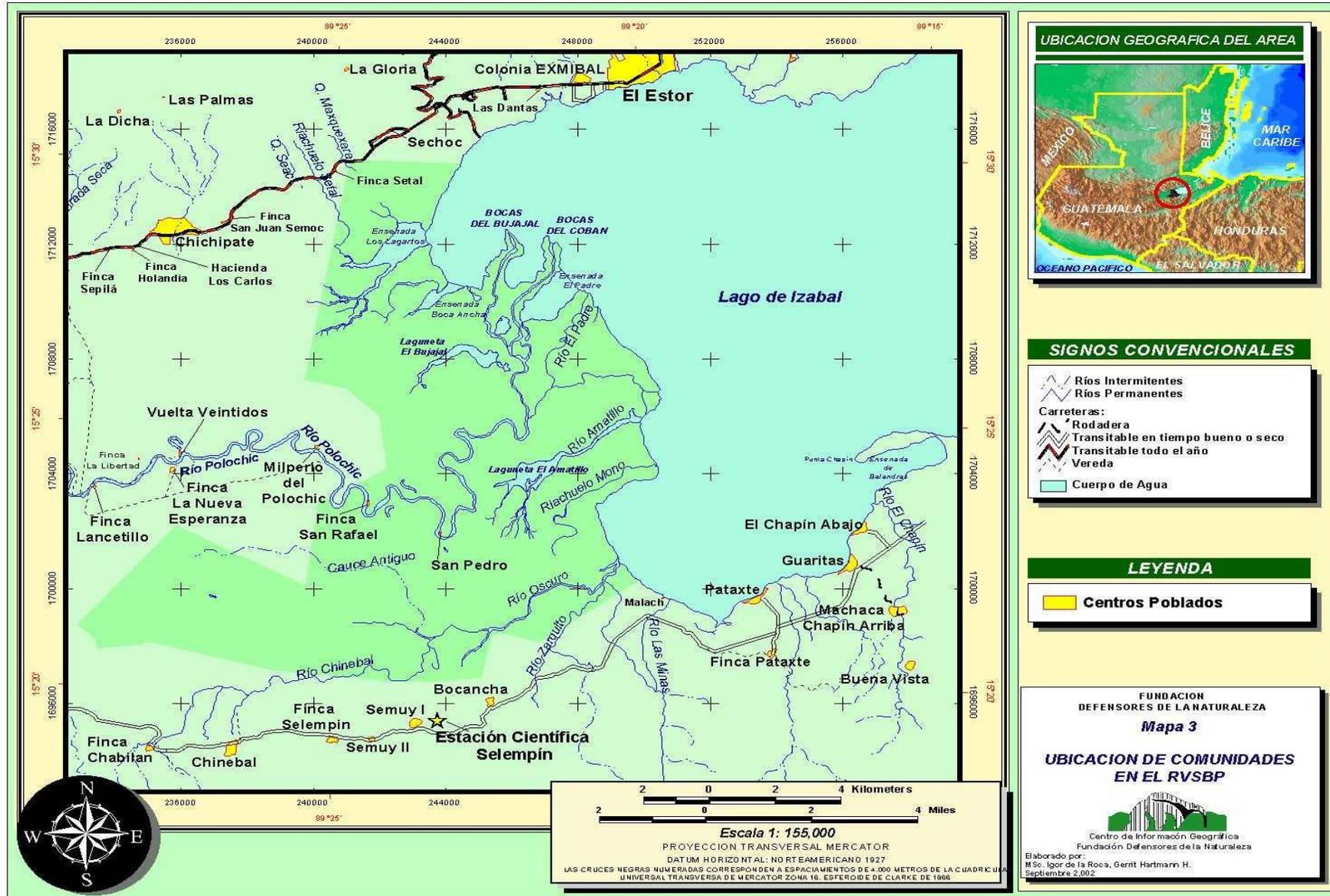
Actualmente todas las comunidades cuentan con COCODES (Consejos comunitarios de desarrollo), mostrando por tanto a continuación los representantes de dichos consejos.

Cuadro 5 Coordinador COCODES de las 8 comunidades de influencia del Refugio

Comunidad		Coordinador
1	Guaritas	Marcelino Caal Caal
2	Chichipate	Luis Bac
3	Nueva Esperanza Polochic	Carlos Chiquín
4	Semuy I, Selepim	Cristóbal Cuc Cholom
5	Boca Ancha (para 2 años)	Juan Coc Che
6	Chapín Arriba	Pero Can Cuc
7	Playa Pataxte	Pedro Choj
8	Chinebal	Martín Ical

Fuente: Municipalidad de El Estor

En el cuadro anterior hace referencia al actual coordinador de cada Consejo Comunitario de desarrollo, según la comunidad a la que representa.



Fuente: Defensores de la Naturaleza, Septiembre 2002

FIGURA 3 Ubicación de comunidades en el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic

5.3 ASPECTOS BIOFÍSICOS

5.3.1 CLIMA

Las condiciones climáticas están influenciadas por los vientos húmedos que penetran del Mar Caribe libremente a través de los límites del Refugio.

El clima es cálido y húmedo con temperatura máxima de 32 °C y la mínima de 20 °C con un promedio anual de 25.2 °C. El rango de variación de las temperaturas promedio mensual es de 4.4°C.

La humedad relativa oscila entre 75 y 100%. De acuerdo a datos meteorológicos, la lluvia es orográfica, de moderada a intensa y bien distribuida a lo largo del año.

Las masas de aire frío que vienen del norte durante los meses de la estación lluviosa deprimen las temperaturas a sus puntos más bajos, los cuales se registran en diciembre y enero.

En el área protegida predomina el viento que sopla del noreste con velocidades entre 20 a 30 km./h (fuerza 4 en la escala de unidades Beaufort) y que localmente se denomina "brisa".

Por la noche y temprano en la mañana suelen soplar vientos del sudoeste con velocidades normales entre 7.5 a 11 km./h (fuerza 2 en la escala de unidades Beaufort), al cual se le llama localmente "viento abajo".

Estadísticas climáticas:

- Precipitación anual máxima: 2,500 mm
- Precipitación anual mínima: 1,700 mm
- Promedio anual de precipitación: 2,000 mm
- Insolación anual: 2,346 horas sol/año.
- Precipitación en época seca: de 30 a 60 mm
- La evaporación del área cuenta con la constante de 0.45 mm/día.

Dichos datos fueron obtenidos de la estación meteorológica de Mariscos, la cual opero hasta el año 2002.

La finca Pataxte, perteneciente a INDESA (Inversiones de Desarrollo S.A.) también cuenta con una estación meteorológica, que lleva un registro de las condiciones climáticas imperantes en el área, los datos tenidos a la vista parten del año 2002, los cuales se refieren en el cuadro seis.

Cuadro 6 Condiciones climáticas de la estación meteorológica de Finca Pataxte

CONDICIÓN CLIMÁTICA	2002	2003	2004	2005
T° C Ambiente				
Media	25.4	25.44	24.99	26.8
Máxima	36.1	38.74	37.45	34.3
Mínima	13.5	14.58	16.21	21.4
Humedad relativa (%)				
Media	85.4	85.239	86.978	81.7
Máxima	112	111.8	418.6	109
Mínima	34.4	17.49	43.35	54.4
Radiación (kW/m²/Avg)				
Total	1884.19	1846.632	1330.897	1194.7
Promedio	0.24	0.21	0.20	0.2
Vel Viento (Km/hr.)				
Máximo	644	11.45	11.9	3.9
Precipitación				
Pulgadas	4.949	5.039	4.85	3.39
T° Estación (°C)				
Máxima	40	42.85	43.03	38.2
Mínima	13.88	14.55	16.33	22.2
T° Suelo (°C)				
Máxima	37	13.69	40.65	30.7
Mínima	21.3	18.81	20.41	26.4

Fuente: Registro estación meteorológica Finca Pataxte

Para el año 2002 se tuvieron a la vista los registros de 355 días de datos, para el año 2003 se tuvieron a la vista los registros de 365 días de datos, para el año 2004 se tuvieron a la vista los registros de 274 días, pues por motivos desconocidos no se tiene registro de tres meses aproximadamente, para el año 2005 se tuvo a la vista el registro hasta el mes de agosto, por lo cual se anotan los promedios de cada condición climática hasta la fecha con la que se cuenta registro.

5.3.2 ZONA DE VIDA

Según Holdridge el RVSBP se encuentra ubicado en la Zona de Vida “Bosque Muy Húmedo Sub-Tropical Cálido”

5.3.3 HIDROLOGÍA

Los ríos que nacen propiamente en la planicie del Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic son: río Bocancho en la zona nordeste, que descarga en la ensenada del mismo nombre. Al sudeste se encuentra el riachuelo Zuncal que, al unirse con el río Chinebal (formado casi al pie de la Sierra de las Minas), forma el río Oscuro y como tal, descarga en el lago poco después de recibir al río Zarquito, también nacido en las faldas de la Sierra de las Minas. El río Amatillo es un canal de 3 km. de longitud y antiguo brazo del Polochic que comunica a éste con el lago.

Los principales cuerpos de agua que conforman el área de humedales de Bocas del Polochic son los ríos: Polochic, Oscuro, Chinebal, Zarquito, Zuncal, Padre Creek, Amatillo y Setal; ensenadas Bocancho y Los Lagartos; finalmente las lagunetas: El Bujajal, El Amatillo Cayo Padre y lagunetas y meandros, que no son más que curvas en el cauce de un río o valle provocada por un proceso de intensa excavación en la orilla cóncava y de acumulación de materiales en la orilla convexa, a ambos lados del Río Polochic. El cuerpo de agua más importante del RVSBP es la parte lacustre que conforma la Zona de Uso Sostenido con 6,400 ha que corresponde al extremo oeste del lago de Izabal.

5.3.4 GEOLOGÍA

El Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic se encuentra en la Provincia Fisiográfica Depresión de Izabal, formada por el material erosionable arrastrado por el Río Polochic y sus tributarios. La pendiente del área es menor al 10%.

La geología del Refugio está muy ligada tanto a la geología de la Cuenca del lago de Izabal como a la del Polochic. Hay que entender que el lago y sus alrededores se formaron como resultado del movimiento lateral de dos bloques situados cada uno al borde de una placa tectónica. Proceso que en la actualidad se encuentra vigente y provoca afloramientos de agua caliente y sismos.

Al norte, el bloque Maya de la Placa Norteamericana presenta también afloramientos, además de las series paleozoicas, rocas cretáceas, calizas, dolomitas y anhidritas de las formaciones Cobán, Campur y Sepur. Algunos de estos afloramientos se encuentran al sur de la Sierra de Santa Cruz.

Al sur, el bloque Chortí, de la Placa del Caribe afloran sedimentos más antiguos del Paleozoico (esquistos y calizas) a Pérmico, cubiertos por ofiolitas del final del cretáceo. Esta placa se mueve hacia el este con respecto a la Placa Norteamericana.

El relleno de la cuenca, en el área del RVSBP consiste en aluviones cuaternarios (Qa).

5.3.5 VEGETACIÓN

Las áreas permanentemente inundadas son las que aún conservan una cobertura boscosa en buenas condiciones, ya que precisamente ésta situación ha impedido su alteración por parte de la población del área, aunque son objetos de actividades ocasionales de extracción de madera, epífitas.

El área presenta una gran diversidad de especies tales como: zapotón (*Pachira aquatica*), sangre (*Pterocarpus officinalis*), barillo (*Symphonia globulifera*), cafecillo (*Casearia javitensis*), Santa María (*Calophyllum brasiliense*) y otras, las cuales deben verse en el anexo uno.

En los márgenes de las ensenadas y lagunas, se encuentra una vegetación caracterizada por anonillo (*Annona sp*), frijolillo (*Samanea sp*), pito obscuro (*Machaertum merillii*), icaco (*Chrysobalanus icaco* L.) entre otras.

En los lugares de la Ensenada Lagartos, Riachuelo Boca Ancha y Ensenada Boca Ancha se encontraron árboles como el zapotón (*Pachira aquatica*), palo de sangre (*Pterocarpus officinalis*), Santa María (*Calophyllum brasiliense*), hormigo (*Platymiscium dimorphandrum*), amate (*Ficus sp.*); y arbustos como el pimientillo (*Eugenia sp.*), limoncillo (*Casearia aculeata* L.), icaco (*Chrysobalanus icaco* L.), anonillo (*Cymbopetalum mayanum*), nance de agua (*Byrsonima sp.*), cafecillo (*Rinorea guatemalensis*) y barillo (*Symphonia globulifera* L.).

En los cuerpos de agua se encuentra una vegetación particular, están presentes especies como: *Chara vulgaris*, *Ceratopteris pteridoides*, *Acrostichum daneaefolium*, *Azolla caroliniana*, *Salvinia auriculata*, *Nymphaea ampla*, *Utricularia foliosa*, *Jussiaea natans*, *Hymenocallis littoralis*, *Pistia stratiotes*, *Vallisneria americana*, *Pontederia sagittata* y *Typha dominguensis*, según Scott y Carbonell.

La vegetación más representativa está integrada por pito de agua (*Erythrina glauca*), guano (*Inga fissicalix*), sauce (*Salix chilensis*), jocote de mico (*Spondias mombin*), ceiba (*Ceiba pentandra*), amates (*Ficus spp.*), barillo (*Symphonia globulifera*), etc.

Existen algunas plantas acuáticas consideradas abundantes y representativas, de acuerdo a estudios en la zona, algunas de ellas son: ninfa de agua (*Nymphaea ampla*), músico (*Mantrichardia arborescens*), lechuga de agua (*Pontederia rotundifolia*), lechuguilla (*Pistia stratioides*), tul (*Typha domingensis*) y jacinto de agua (*Eichornia sp.*), que es una especie exótica.

La flora epífita es muy abundante, entre las que se cuentan numerosos grupos de musgos y helechos, también se observan plantas con flor como algunas exuberantes orquídeas y bromelias, todas con alto valor económico. Hasta el momento, han sido objeto de extracción arbitraria, aunque ocasional según el Plan Maestro 1997-2002 del Area Protegida.

Desde mayo del año 2002 se reportó oficialmente como planta exótica invasiva en el lago de Izabal y en Río Dulce, por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), la especie *Hydrilla verticillata*.

5.3.6 FAUNA

La fauna del humedal de Bocas del Polochic es muy abundante. Siendo las aves el grupo más abundante y estudiado. Existen 52 familias con 276 especies de aves reportadas, de las cuales 80 especies son migratorias.

Las especies más conspicuas son las garzas, como garza real (*Egretta alba*), garzón gris (*Ardea herodias*), la garza verde (*Butorides virescens*), el cormorán (*Phalacrocorax brasilianus*), el gavilán caracolero (*Rosthramus sociabilis*) el martín pescador de collar (*Ceryle torquata*), el amazonas (*Chloroceryle amazona*) y el pigmeo (*Chloroceryle aenea*).

También existen algunas aves de difícil observación como el Least Bittern (*Ixobrychus exilis*), gavilán pecho naranja (*Falco deiroleucus*), la paloma escamosa (*Columba speciosa*), y el loro cabeza blanca (*Pionus senilis*).

Las aves, en la actualidad son monitoreadas Enero – Febrero y la segunda etapa Noviembre – Diciembre, es decir en invierno y en verano por el equipo de guarda recursos y equipo técnico del refugio, mediante una metodología de avistamiento basada en transectos, desarrollado por Valle, (2000) permitirá conocer mejor la dinámica poblacional de las especies de aves seleccionadas.

De las 39 especies reportadas de mamíferos, se encuentran 2 especies cinegéticas codiciadas por su carne como el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y tepezcuintle (*Agouti paca*); además hay especies de las cuáles su cacería está totalmente prohibida, entre las cuáles están las cinco especies de felinos del país, jaguar (*Panthera onca*), puma (*Felis concolor*), ocelote (*Leopardus pardalis*), margay, tigrillo o caucel (*Felis wiedi*) y jaguarundi (*Herpailurus yaguaroundi*); así como el tapir o danta (*Tapirus, bairdii*).

Existen también especies emblema como el manatí (*Trichechus manatus*), la nutria (*Lutra longicaudis*) y el mono aullador (*Allouatta pigra*). En cuanto al manatí, actualmente la administración del refugio ha implementado un sistema de monitoreo del manatí, de

acuerdo a un protocolo basado en avistamientos aéreos y acuáticos (dos en verano Marzo – Abril y dos en invierno Agosto – Septiembre). No se han detectado eventos de captura de la especie en los últimos 5 años, solamente un manatí muerto por causas que no se pudieron establecer.

En relación a los grupos de roedores y murciélagos, aún no se han hecho estudios exhaustivos sobre el estado de sus poblaciones.

Las 138 especies de reptiles reportados, son un grupo importante por la presión a la que están sometidos algunos grupos, tales como las tortugas canjicha (*Trachemys scripta*) la cual es capturada recién nacida por su demanda para acuarios y adulta por ser una buena fuente de alimento. La especie de quelonio que sigue a la canjicha en grado de amenaza, es la (*Chelidra serpentina*) o caguamo. La tortuga casquito o culuco (*Kinosternon leucostomum*), una especie mas bien de pequeñas dimensiones, fue estudiada en 1999 registrándose datos de su ecología poblacional y usos humanos por Martínez, G.

El lagarto (*Croccodylus acutus*) es una especie muy escasa en el área debido a la extracción sistemática efectuada en los años 60. Las serpientes están representadas por dos grupos: especies venenosas y no venenosas; sobresaliendo entre las venenosas: la barba amarilla (*Bothrops asper*), mano de piedra (*Porthidium numifer*) y coral (*Micrurus elegans*); mientras que la mazacuata (*Boa constrictor*) y bejuquillo (*Oxybelis fulgidus*) están entre las no venenosas.

El grupo de los peces es de particular importancia en el refugio, debido a que es la única región en donde se han encontrado las 53 especies reportadas tanto primarias como periferales. Se ha documentado la extinción de por lo menos dos poblaciones en el refugio y el lago de Izabal: Pez sierra (*Prestis perotetti*) y el tiburón de agua dulce (*Carcharhinus leucas*).

Por otro lado, las pesquerías en el refugio representan el ingreso económico para por lo menos 600 familias de casco urbano de El Estor y de algunas familias de las comunidades aledañas. Entre las especies con mejor mercado se encuentran la mojarra roja (*Vieja maculicauda*), el róbalo (*Centropomus undecimalis*) y otras de segunda categoría como los bagres (familia *Ictaluridae*), guapote tigre, (*Parachromis loisellei*), palometa (*Eugerres plumieri*) y zapatera (*Oligoplites palometa*) entre otras. Otro elemento

importante de este grupo es el alto grado de endemismo que presenta. Existen dos especies de peces endémicas para el RVSBP: *Cichlasoma spinossisimum* y *Carlhubssia staurti*, una especie no descrita, *Xiphophorus sp.*, a la que se ha agregado las iniciales "pmh" (pmh significa Polochic, Motagua Honduras) y una especie regional, *Athennella polochicensis*. Todas las especies son referidas al anexo dos.

5.4 INFRAESTRUCTURA DEL REFUGIO

Se cuenta en la cabecera municipal de El Estor, Izabal con una oficina administrativa propia.

En el área de influencia del refugio es decir en el corredor biológico entre el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic y la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas (RVSBP – RBSM), está la Estación Científica Seleepim consistente en un rancho de techo de palma con capacidad para 30 personas con todos los servicios básicos como agua potable, energía por paneles solares, dormitorio, cocina, sala de descanso y sala de reuniones, además cuenta con una batería de sanitarios y duchas para damas y caballeros. Adicionalmente, se cuenta con un rancho exclusivo para investigadores con capacidad para 4 personas, dicha estación tiene entre sus objetivos brindar atención a estudiantes, investigadores y turistas, y generar fondos para apoyar la sostenibilidad financiera del refugio.

En el área protegida funcionan algunas plataformas utilizadas para observación y control de las actividades que se realizan en el refugio, localizadas en la punta de comercio en la Zona de Aprovechamiento Sostenido del Refugio, ubicadas en 3 sitios de importancia: Ensenada Los Lagartos, Laguneta El Amatillo y Río Oscuro.

Se cuenta además con infraestructura para control, patrullaje y vigilancia, la cual consiste en: vallas publicitarias, boyas y torre de observación, para delimitar el área protegida, además de brindar información básica y normativa del área.

5.5 SITIOS ESPECIALES

Ensenada Los Lagartos: La Ensenada los Lagartos se encuentra a 15 minutos de El Estor, viajando por lancha en la Zona de Recuperación. Con poco esfuerzo y a bajo costo, el visitante puede observar el bosque inundado en todo su esplendor, acompañado de espectacular fauna como el mono aullador, un avistamiento seguro en el sitio. De acuerdo a nuestros estudios, es una de las zonas más diversas en aves de todo el refugio. El manatí se deja ver frecuentemente en esta ensenada, pero solo los visitantes con tiempo y paciencia pueden avistarlo. También se puede observar en esta ensenada la actividad pesquera artesanal local, es decir hombres lanzando sus atarrayas en busca de mojarras (*Vieja maculicauda*) o revisando sus trasmallos en busca de piezas de róbalo (*Centropomus undecimalis*). Las aguas de la Ensenada los Lagartos son oscuras como casi todos los cuerpos de agua del refugio, debido a la descomposición de una gran cantidad de materia orgánica en el fondo, el cual, está a 3 metros de profundidad en promedio.

Río Oscuro: Antiguo curso del Polochic, es un río de 30 metros de ancho en promedio. Sus orillas están cubiertas de bosque alto muy denso con una gran cantidad de epífitas. En los meses de septiembre y octubre es posible observar sábalos. Dicho río se encuentra en la Zona Primitiva y es la vía para llegar a la Estación Científica de Selempim. Existe una alta densidad de bromelias gigantes donde anidan los pijijes (*Dendrocygna autumnalis*), estas aves se agrupan en parvadas de hasta 400 individuos. Además se encuentra el gavilán caracolero o Snail Kite (*Rosthramus sociabilis*) depredador del caracol casco de burro (*Pomacea paludosa*). El lugar ofrece la oportunidad de ver grandes tortugas canjichas (*Trachemys scripta*) en las orillas, así como el elusivo pájaro cantil (*Heliornis fulica*) propio de ambientes acuáticos muy bien conservados.

Aquí también es posible ver actividad pesquera, mediante pesca con anzuelo, empleando cayucos pequeños. Este río es vía de comunicación para las comunidades de Bocanacha, Selempín, Chinebal y Semuy II, entre otras.

Ensenada Verde: Es una playa a orillas del Lago de Izabal en la Zona Primitiva del refugio. Las arenas de la Ensenada Verde son de color *beige*, debido a que están formadas por la deposición de parte de los sedimentos acarreados por el Río Polochic.

Sus aguas son cristalinas. La pendiente es muy suave, ideal para bañistas quienes además pueden hacer colecta de abundantes almejas del fondo.

Dentro del agua de la Ensenada Verde, se pueden observar árboles de zapotón (*Pachira aquatica*) y anonilla o anona silvestre (*Annona sp*) los cuales se han podido establecer a varios metros de la orilla, sirviendo sus raíces de refugio para peces como la pepesca (*Astyanax aeneus*), guabina (*Gobimorus domitor*) y la majúa o sardina (*Atherinella argentea*).

Es un lugar frecuentado por habitantes de El Estor y otros lugares del departamento que poseen embarcaciones.

Corredor Biológico Sierra de las Minas – Bocas del Polochic: En consonancia con el proyecto Corredor Biológico Mesoamericano (CBM), Defensores está trabajando en la implementación de un corredor entre el refugio de vida silvestre Bocas del Polochic y la reserva de biosfera Sierra de las Minas. Dicho corredor atraviesa una vasta plantación de palma africana (5,000 ha), establecida en el pie de monte de la Sierra de las Minas. Este corredor se considera uno de los más viables de la región gracias a las siguientes razones: conecta a dos áreas protegidas administradas por la misma institución, es decir la Fundación Defensores de la Naturaleza, los terrenos utilizados son de un solo propietario Inversiones de Desarrollo S.A. (INDESA) y éste ha mostrado interés por la conservación del medio ambiente.

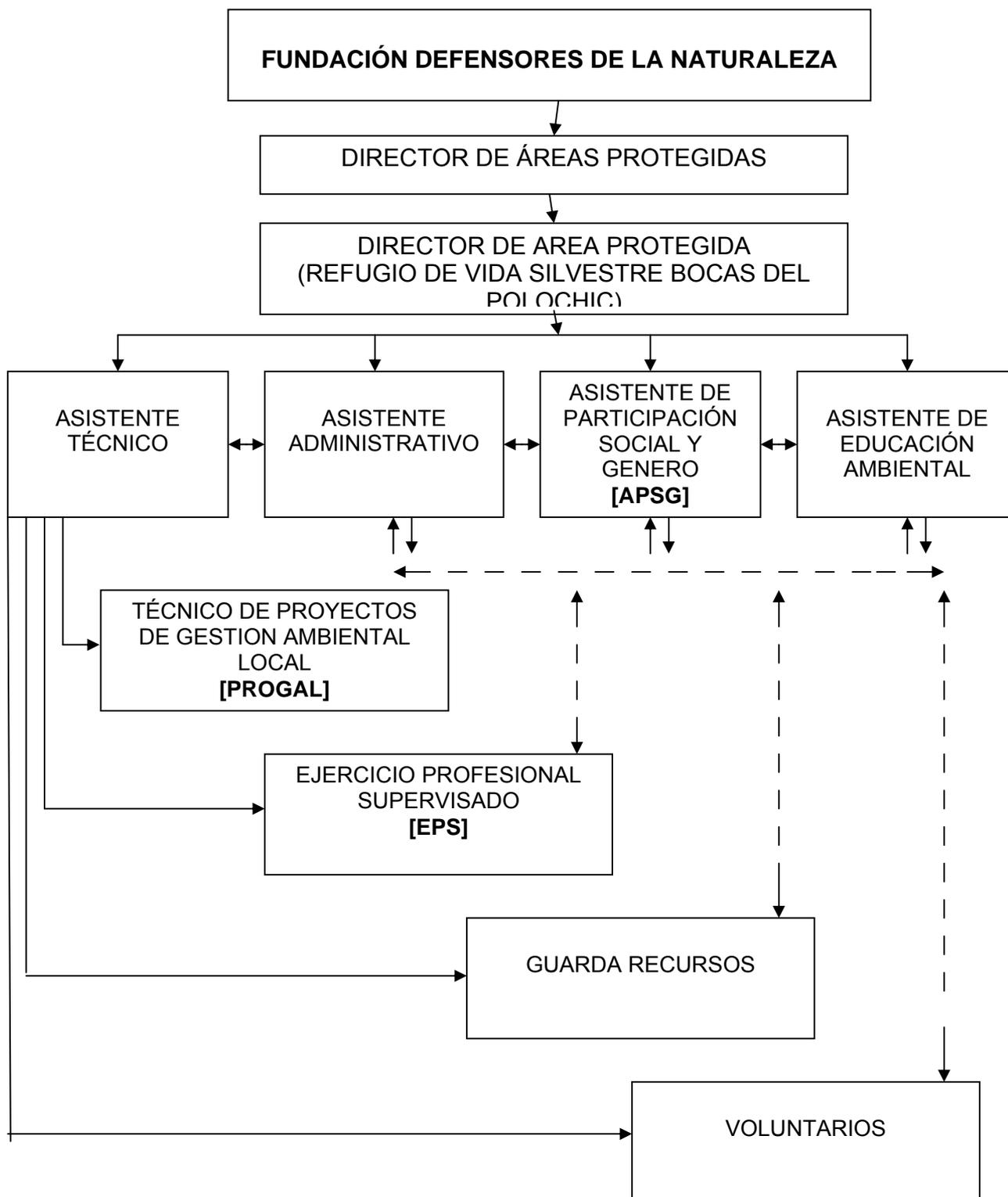
Al momento, se han reforestado 20 ha en el área. La reforestación se ha realizado con especies nativas como santamaría (*Calophyllum brasiliense*), ronron (*Astronum graviolens*), chico zapote (*Akras zapota*), guarumo (*Cecropia peltata*), irayol (*Hernandiacea americana*) conacaste (*Enterolobium cyclocarpum*) y cedro (*Cedrella mexicana*), sin ningún fundamento técnico – científico.

Se ha firmado un convenio entre Fundación Defensores de la Naturaleza (FDN) e Inversiones de Desarrollo S.A. (INDESA), el cual permitirá, entre otras cosas, la implementación del corredor, asegurando la creación y permanencia de la conectividad real de los bosques del humedal del RVSBP con los bosques de la Sierra de las Minas.

Las faldas de las Sierra de las Minas constituyen excelentes miradores desde los cuales se puede apreciar todo el humedal de las Bocas del Polochic y las orillas del lago de Izabal.

5.6 ORGANIZACIÓN DE LA SEDE ADMINISTRATIVA

Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic.



La organización de la sede administrativa del refugio de vida silvestre esta ligada inicialmente al director de áreas protegidas de la sede central de la Fundación defensores de la naturaleza, localmente el responsable máximo de la sede administrativa es el director del área protegida, a quien se encuentran directamente relacionados los asistentes:

1. Técnico
2. Administrativo
3. Participación social y género
4. Educación ambiental

Cada asistente se encuentra estrechamente relacionado, aunque cada uno con sus respectivas responsabilidades, así mismo al asistente técnico se encuentran estrechamente relacionado con:

1. PROGAL: Técnico de proyectos de gestión ambiental local
2. EPS: Ejercicio Profesional Supervisado
3. Guardarecursos
4. Voluntarios

Con los cuales trabaja conjuntamente, los demás asistentes también tienen una relación directa, la diferencia es que el asistente técnico es el encargado principal de velar por la ejecución laboral del equipo antes mencionado.

5.7 PROBLEMÁTICA Y ALTERNATIVAS

Se analiza la problemática actual del refugio, al mismo tiempo que se indican las alternativas a la problemática, todo ello por medio de la elaboración de un análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA), además de las redes de causas y efectos de los problemas que disminuyen y deterioran los recursos naturales.

5.7.1 FORTALEZAS, OPORTUNIDADES, DEBILIDADES Y AMENAZAS (FODA)

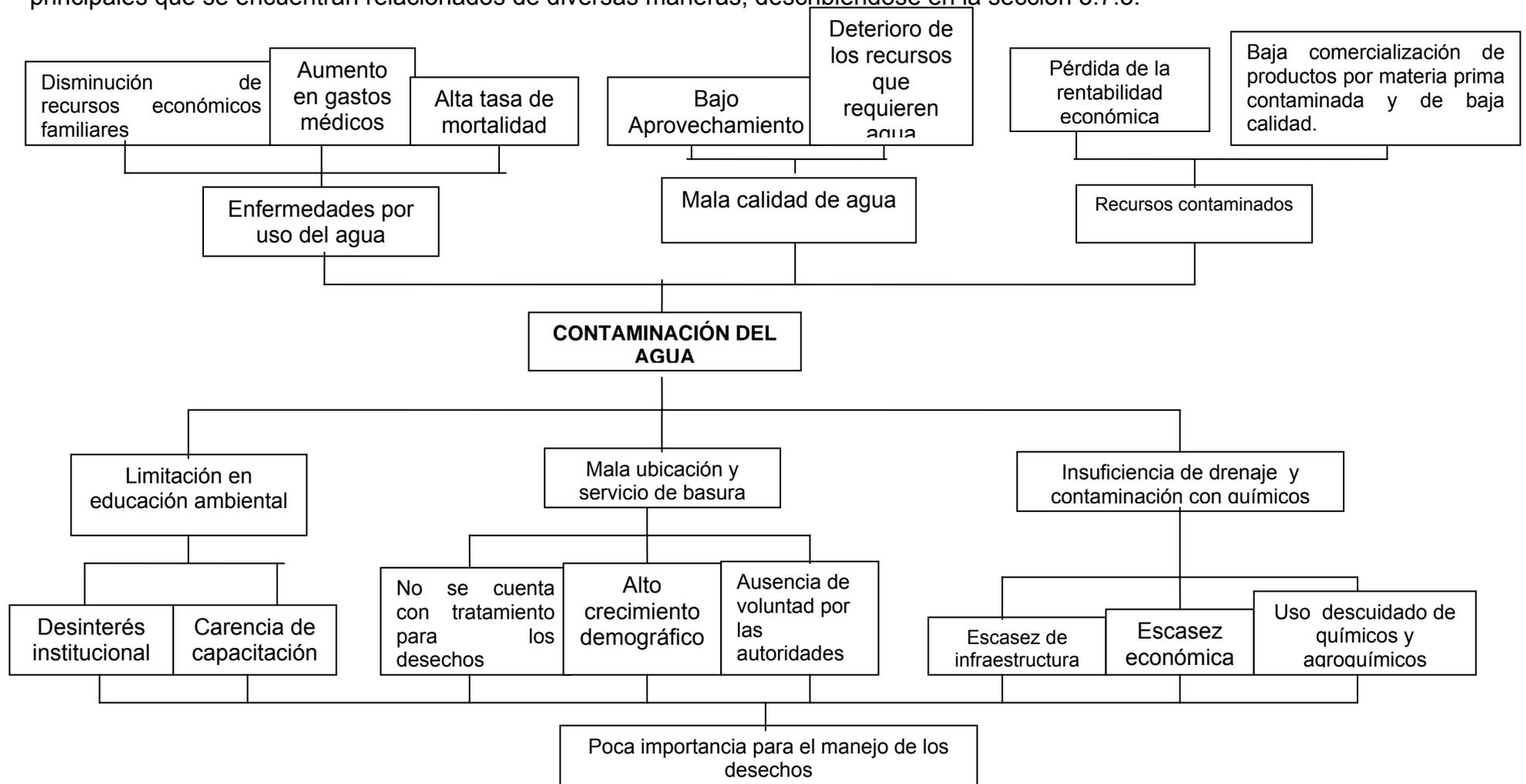
Cuadro 7 Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic

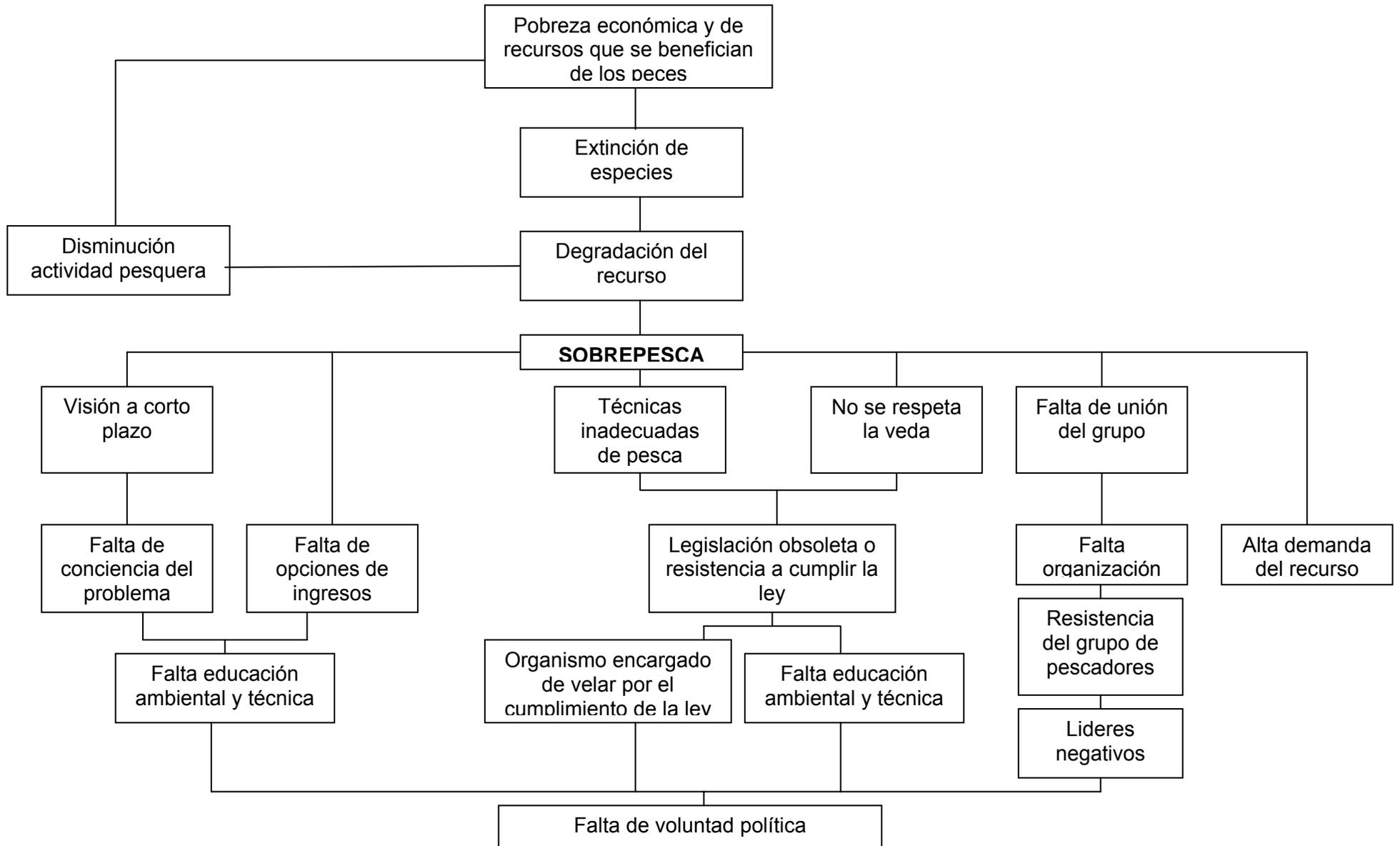
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Características (relieve, clima, temperatura) por los bienes y servicios ambientales que puede explotar sosteniblemente. • Presencia de consejos de desarrollo comunitario en las poblaciones. • Gestión de proyectos de desarrollo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo de organizaciones no gubernamentales. • Porcentaje alto de población económicamente activa. • Diversificar actividades. • Aprovechamiento forestal con un plan de manejo. • Potencial ecoturístico 	<ul style="list-style-type: none"> • Mano de obra poco calificada (comunidades) • Bajo nivel educativo, contribuye a poco desarrollo social y pocas oportunidades de empleo. • Incertidumbre jurídica en tenencia de la tierra • Mal acceso a las 	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del Agua • Sobrepesca • Disminución de la cobertura forestal. <ul style="list-style-type: none"> ○ Empobrece los suelos • Cacería.

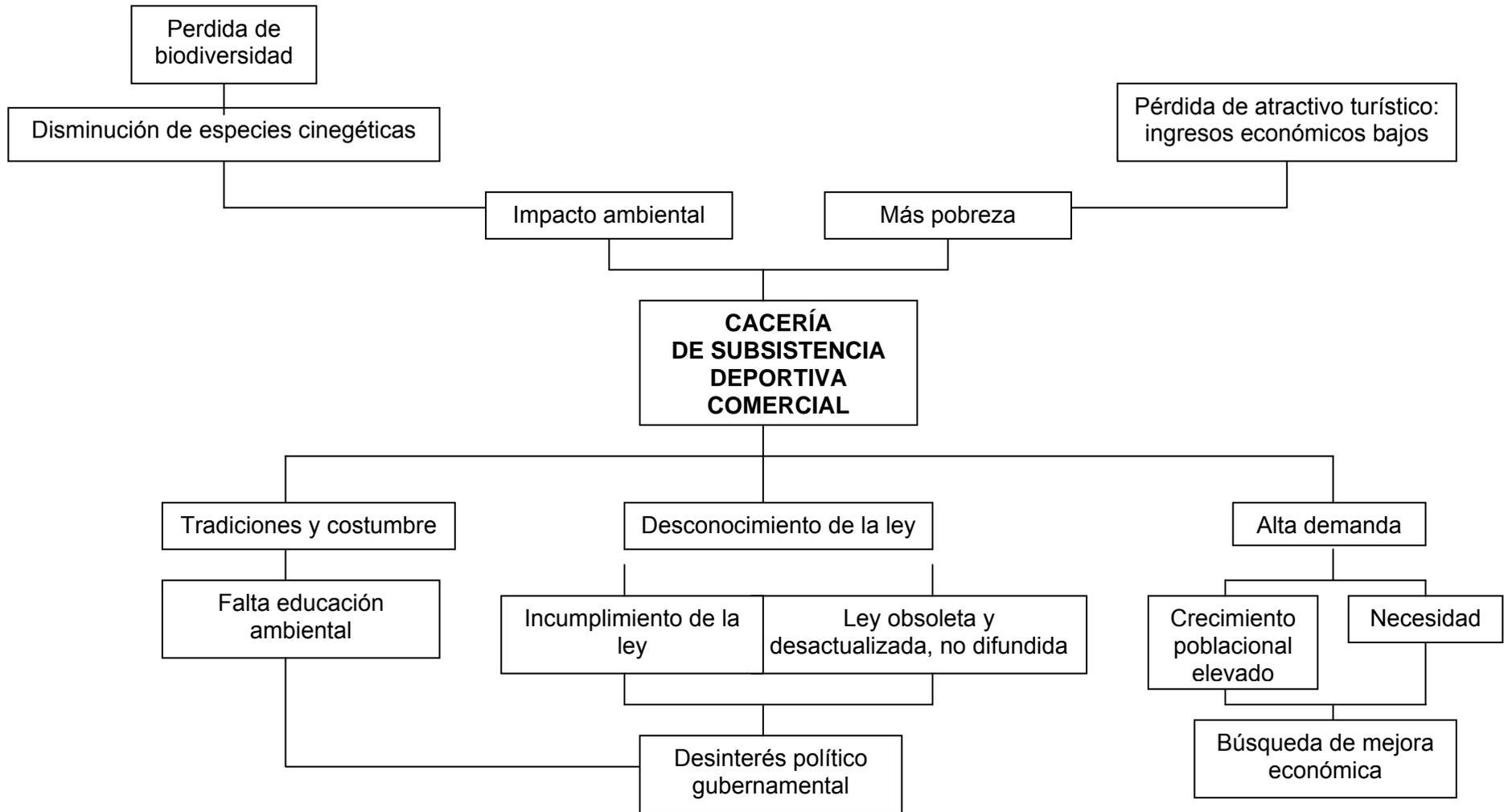
<ul style="list-style-type: none"> • La realización del trabajo está dividida en varios programas y subprogramas, de acuerdo a los grandes sectores de operación del refugio. (Protección, desarrollo sostenible y administración) 		<p>comunidades (carreteras).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cambio de uso, agricultura en suelo forestal, es decir avance de la frontera agrícola. • Presencia de pocos puestos de salud con capacidad mínima. • Tipo de tecnología utilizada para la producción. • Desinterés y falta de voluntad política. 	
---	--	--	--

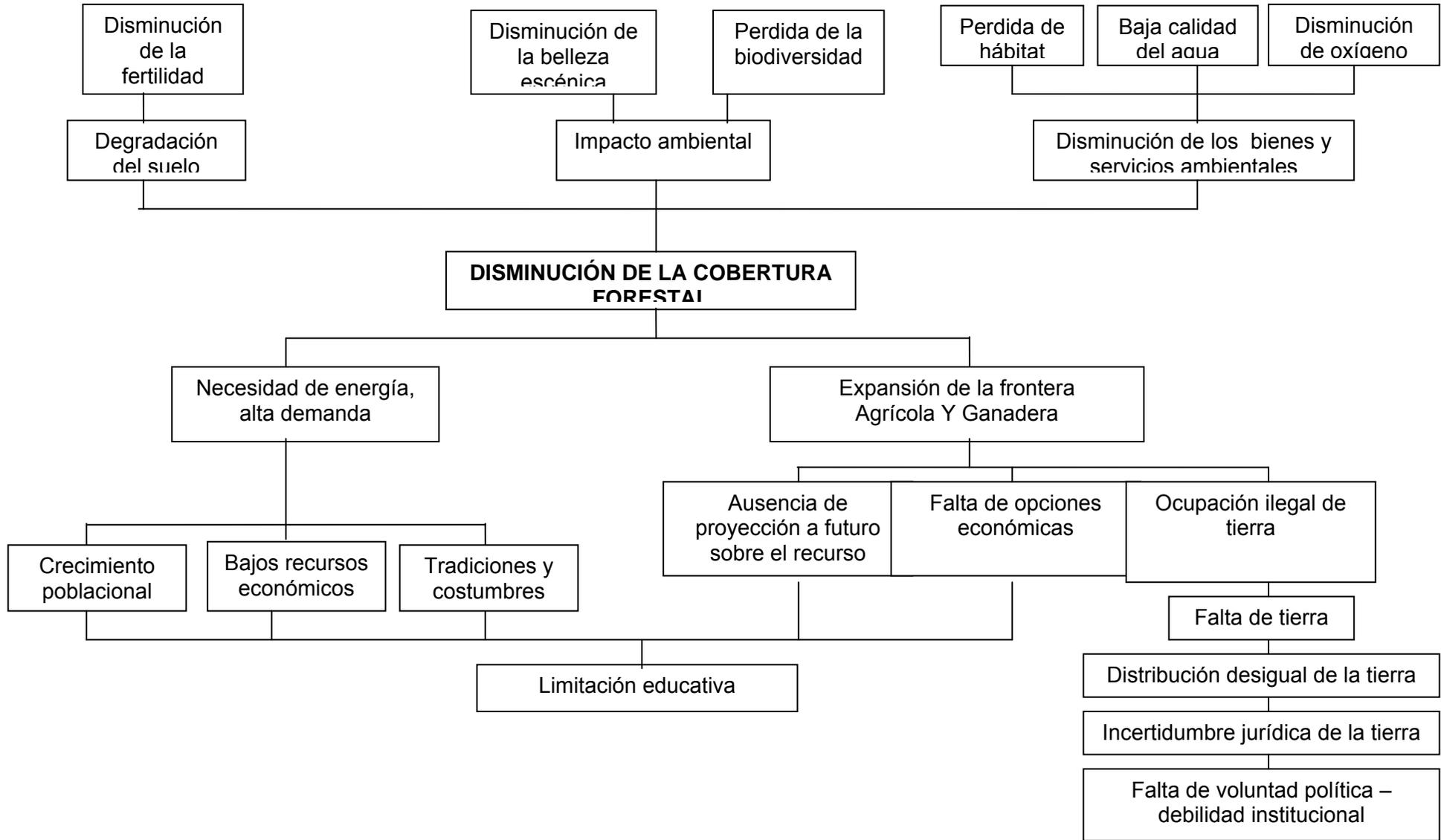
5.7.2 ANALISIS DE CAUSAS Y EFECTOS DE LA PROBLEMÁTICA

Las causas, del problema se localizan abajo del mismo, y los efectos en la parte superior, priorizándose cuatro problemas principales que se encuentran relacionados de diversas maneras, describiéndose en la sección 5.7.3.









5.7.3 DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

Administración y población

El humedal de Bocas del Polochic cuenta con diversos estudios, que han servido como base para realizar la planificación del manejo y el manejo propiamente dicho del área, sin embargo existen ciertos vacíos de información importante del área, como una caracterización de la misma, por ser un área protegida debería conocerse la ubicación y límites de los distintos rodales arbóreos y sotobosque ubicados dentro del refugio.

Por lo anterior la administración del Refugio busca gestionar proyectos que permitan diversificar la economía de las comunidades de la región y mejorar las condiciones de vida de los habitantes, por lo que actualmente, la administración del Refugio cuenta con un técnico de proyectos de gestión ambiental y un asistente de participación social y género, además de un técnico y voluntarios, para encargarse de asuntos comunitarios, investigación y monitoreo, esperándose con ello que a través de su trabajo las comunidades puedan entrar a participar directamente en la conservación y el uso racional y sostenible del refugio de vida silvestre.

De las 8 comunidades a las que la administración del refugio se enfoca por considerar de mayor influencia, la comunidad de Bocanacha es la menos anuente a integrarse en proyectos y trabajos que promueve la administración del RVSBP, al punto de presentar fuertes negativas por parte de sus pobladores de recibir apoyo no sólo de parte de Defensores sino de otras instituciones, y la comunidad de Nueva Esperanza Polochic tiende a desaparecer con el paso del tiempo, por las condiciones limitantes en las que se encuentra.

Además la participación de la población ha sido limitada por diversos aspectos, además podemos mencionar: la falta de recursos para tener presencia total y constante en las comunidades, poca cultura de participación en procesos de discusión, consensos y acción, escasa capacidad de respuesta a necesidades básicas de las comunidades por parte del gobierno y organizaciones privadas.

Otra limitante es el bajo nivel educativo, que contribuye a la degradación de los recursos, y al mismo tiempo al desinterés por mejorar sus condiciones.

Agricultura

Alrededor de 200 agricultores desarrollan sus actividades dentro del RVSBP en las tierras fértiles de los márgenes del Río Polochic, en los márgenes no tan fértiles del Río Oscuro y en alguna medida, en los márgenes de las lagunetas; siembran maíz en la estación seca y arroz en la lluviosa.

Recursos Naturales

La mayor parte del uso de los recursos naturales locales se relacionan al aprovechamiento del suelo (agricultura), aprovechamiento de los recursos del bosque (flora), aprovechamiento de la fauna silvestre (caza y pesca) y actividades de ecoturismo.

Agua

El Refugio Bocas del Polochic actúa como un filtro según diversos estudios por lo cual es determinante para mantener la calidad del agua en el lago y por consiguiente para mantener las condiciones de la pesca en la región, recibe y amortigua todos los impactos de las actividades que se llevan a cabo en las cuencas de los ríos Cahabón y Polochic.

La hidrografía del refugio se ve afectada por la planta acuática *Hydrilla Verticillata* que está invadiendo explosivamente no sólo el área protegida sino también el Lago de Izabal y Río Dulce. La zona de manejo en peligro es la de Uso Sostenido, la parte lacustre del RVSBP. En la actualidad, la desembocadura del Río Oscuro está muy amenazada con obstruirse. La invasión de la planta está provocando el traslado de pescadores a otros sitios ya bajo explotación, además no se cuenta con un registro histórico de monitoreo de dicha especie, para poder determinar su forma de manejo.

Según la Autoridad para el manejo sostenible de Río Dulce y el Lago de Izabal – AMASURLI-, se han identificado 995 fuentes puntuales de contaminación en las cuencas del Cahabón y Polochic, que merman los recursos naturales, incluyéndose en el cuadro ocho.

Cuadro 8 Fuentes de contaminación del Lago de Izabal y Río Dulce en las cuencas Cahabon y Polochic

Cantidad	Causa
19	poblados urbanos
184	descargas registradas de aguas negras
16	basureros clandestinos
16	Rastros
145	talleres aceiteras y car wash
28	empresas de transporte extraurbano de carga y personas
422	empresas de transporte urbano, taxis y fleteros
32	Gasolineras
52	Industrias
02	Hospitales
77	beneficios de café
<u>02</u>	Zoológicos
995	Total

Fuente: Plan maestro 2003

Bosque

Productos energéticos:

Tanto los pobladores de El Estor, como las comunidades cercanas, extraen leña de los bosques del refugio. Por esto, la Fundación Defensores de la Naturaleza propone un Plan de Manejo Forestal que busca el uso sostenible del recurso. Las especies más utilizadas son: icaco (*Chrysobalanus icaco*), cuje (*Inga fissionalix*), caulote (*Guazuma ulmifolia*) y otras.

Productos maderables:

Los productos maderables que se extraen del Refugio no constituyen un recurso importante, ya que la madera de alto valor como caoba (*Swietenia macrophylla*) y santa maría, (*Calophyllum brasiliense*), en su mayoría ha sido extraída y la existente tiene un alto costo de extracción. Sin embargo, se dan extracciones ilegales ocasionales de santa maría (*Calophyllum brasiliense*). Se pretende que dichas extracciones sean reguladas durante la vigencia del presente Plan Maestro. Para esto, se ha desarrollado un Plan de Manejo Forestal el cual ha sido sometido al Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) para su aprobación.

Artesanías:

Anteriormente, la producción de artesanías no era una actividad importante, sin embargo, ahora, el Comité de Desarrollo Ambiental de Selempción, inició la instalación de un taller y tienda artesanal para promocionar los productos elaborados por ellos mismos con recursos extraídos del bosque. Los recursos de mayor uso por las comunidades para este tipo de actividad son: bayal (*Desmoncus ferox*), para la elaboración de canastos, y el tul (*Thypha dominguensis*) que tiene un uso potencial artesanal que aún no ha sido empleado, entre otros.

Aprovechamiento de fauna silvestre:

Pesca

La pesca ha sido siempre una actividad vital para los pobladores de El Estor y comunidades aledañas para alimentar a sus familias. De acuerdo a un estudio de pesca por la extinta DITEPESCA (hoy Unión Nacional de Pescadores Conservacionistas - UNIPESCA), existen aproximadamente 650 pescadores en El Estor. Éstos operan en aguas incluidas dentro de la zona de aprovechamiento sostenido y en aguas interiores del Refugio.

El 55% de los pescadores pescan todos los días, y el 45% restante pesca 6 días a la semana. El 70% de los pescadores pescan 4 horas diarias (de 6 AM a 10 AM) y el 30% restantes pescan a diferentes horas (3 AM a 6 PM). El 71% de los pescadores pescan a remo o sea en cayuco y el 29% restante usa diferentes tipos de motores marinos. El consumo de pescado en las familias de los pescadores es alta (77kg/cápita/año), superior al consumo nacional anual de 0.45 kg./cápita/año.

En la cabecera municipal se conocen dos organizaciones de pescadores. Estas organizaciones son: Sindicato Gremial de Pescadores y Similares (SIGREPRESI) y la Asociación de Pesqueros Bocas del Polochic. Estas dos organizaciones locales, aglutinan 600 pescadores.

Las especies de peces más perseguidas en la zona del refugio son la mojarra (*Vieja maculicauda*), el róbalo (*Centropomus undecimalis*), chunte estrella, vaca, Tacazonte (*Rhamdia guatemalensis*), guabina (*Gobimorus domitor*) y sábalo (*Tarpon atlanticus*).

Cacería

La caza se ha convertido en una de las actividades más tradicionales en el área de humedales del río Polochic y se realiza por subsistencia, aunque también se practica de forma deportiva. La cacería es aún una de las alternativas de proteína más frecuente entre la población rural. Los animales más cazados son los venados, tepescuintles, armadillos, iguanas y tortugas; algunos crácidos y muchos anátidos residentes y migratorios (píjjes, pato ali-azul y pato real entre ellos) de acuerdo a datos del estudio técnico del Refugio. En la Cabecera Municipal de El Estor, existen dos grupos principales de cazadores deportivos conformados por personas de mejor nivel económico del municipio. Uno de estos grupos opera en la Sierra de Santa Cruz y el otro opera en el RVSBP y Sierra de las Minas. Ambos están compuestos por 10 miembros aproximadamente. En los operativos realizados con el Servicio de Protección de la Naturaleza (SEPRONA) en el área, se ha constatado que al menos uno de los cazadores no posee licencia extendida por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), lo cual es ilegal puesto que la licencia es personal e intransferible y no autoriza a los acompañantes a cazar.

5.7.4 ZONAS CRÍTICAS DE ALTO RIESGO

Río Oscuro

El Río Oscuro representa el corazón de la Zona Primitiva del RVSBP. Sus orillas cuentan con bosque de galería en buen estado. La fauna es abundante tanto aves como reptiles y peces. Turísticamente, el paseo por el Río Oscuro es uno de los más importantes atractivos del área. Constituye la vía de acceso a varias comunidades como lo son Selempción, Chinebal, Bocanacha, Semuy II, San Pablo I y II.

A pesar de la prohibición legal de talas dentro de la Zona Primitiva y que permanece inundado la mayor parte de año, los alrededores del Río Oscuro sufren talas esporádicas de Santa María (*Calophyllum brasiliense*), por parte de personas de las comunidades y del casco urbano que dicen tener "derechos" dados por la municipalidad hace varias décadas.

Ensenada Los Lagartos

Constituye el núcleo de la zona de recuperación. Es el sitio más accesible del RVSBP a sólo 15 minutos en lancha de la Cabecera Municipal de El Estor. La vegetación del área es exuberante, principalmente dentro del bosque inundado, alberga gran variedad de aves y reptiles; y fácilmente pueden verse monos aulladores.

En esta área se desarrollan actividades de extracción de leña controlada. Se aprovecha el Icaco (*Chrysobalanus icaco*), una planta de altos índices de recuperación y regeneración y dada la tasa de extracción, el rodal al momento no está en peligro; sin embargo sin un programa de manejo peligra la integridad del sitio.

El peligro en éste lugar lo constituyen las recurrentes talas ilegales detectadas en cuje (*Inga fissicalix*) y caulote (*Guazuma ulmifolia*), (cada dos años aproximadamente), con una extensión promedio de 0.5 ha de cada especie. Esta actividad deja sentir la presión que ejercen algunos campesinos sin tierra de la localidad, que sabiendo la prohibición, continúan talando dentro del RVSBP.

Otro de los peligros son los incendios forestales que durante los últimos años, al igual que en el caso de las talas, no son muy extensos (7 ha máximo); sin embargo

también pueden eliminar áreas grandes como ocurrió en zonas de manejo, como ocurrió en los años 60's cuando un incendio acabó con miles de hectáreas.

Desembocaduras de ríos Oscuro y Polochic.

La amenaza la constituyen pescadores que en ocasiones tienden sus redes exactamente en las desembocaduras capturando peces catádmomos (peces que viven en agua dulce y bajan al mar a desovar) que bajan a desovar al mar; Causando severa disminución de las poblaciones de diversas especies, entre ellas: el pez conocido como cuyamel (*Agnostomus monticola*).

Para las aves existe riesgo por parte de los cazadores, quienes conocedores de la abundancia de ellas en las desembocaduras, se dirigen a ellas para cazarlas.

La Laguneta El Bujajal

La Laguneta El Bujajal se encuentra en la actualidad aislada del curso del Río Polochic y es de muy difícil acceso, lo que resulta difícil su control; sin embargo representa un refugio de grandes parvadas de aves como la garza pico de zapato (*Cochlearius cochlearius*) que utilizan este sitio como reproducción. También se ven en la laguneta grupos de garzones (*Mycteria americana*) conocidos localmente como coco. Otro de los rasgos importantes de esta Laguneta es que en época seca cuando el nivel de agua llega a su punto más bajo, los pescadores locales se congregan a extraer grandes cantidades de peces que han quedado atrapados en los charcos remanentes. Asimismo, lagartos que llegan a alimentarse de éste recurso fácil, pueden ser cazados por los pescadores.

5.7.5 SOLUCIONES POTENCIALES DE DESARROLLO LOCAL, CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS

Turismo y recreación

Se debería dar mayor promoción al área protegida, para propiciar el turismo de bajo impacto, turismo científico y recreación con fines de lucro medido para mantenimiento y administración, además de coadyuvar a la educación ambiental por medio de guías turísticas.

Inventario o censo forestal y arbustivo

Para poder tener un mejor control del área es necesario realizar un inventario, o un censo vegetativo, para poder brindar un mejor manejo a los recursos, lo cual podría considerarse dentro de la caracterización a nivel detallado del área protegida.

Venta de bienes y servicios ambientales

Evaluar los bienes y servicios que el refugio puede vender, quienes son los que deben pagar por resultar beneficiados y cuanto deben pagar.

Educación y fomento de participación comunitaria

Brindar servicios de educación ambiental en las comunidades y fomentar la participación social con equidad de género, es decir participación de hombres y mujeres en el proceso de conservación y protección de los recursos, para las comunidades de influencia del “refugio de vida silvestre bocas del polochic” (rvsbp) y el municipio de El Estor, Izabal.

Monitoreo de los recursos naturales

Por medio de la inspección periódica en el campo, tomar datos de las condiciones y recursos más susceptibles y amenazados del área, para analizar sus procesos a través del tiempo, y con ello tener una base para brindar un manejo y administración de acuerdo a condiciones reales.

Apoyar en el fortalecimiento del corredor biológico diseñado y planificado entre la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas y el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic

Elaborando los planes operativos de manejo para las reservas naturales privadas, ubicadas en el área de influencia del corredor biológico y en el corredor biológico respectivamente.

Elaborar un plan de reforestación entre el refugio de vida silvestre bocas del polochic y la reserva de la biosfera sierra de las minas, es decir en el corredor biológico y el área de influencia del mismo

Elaborar estudios técnicos para declarar Reservas Naturales Privadas que ayuden a consolidar, fortalecer el corredor biológico y al mismo tiempo aseguren la conservación y protección de los recursos.

6. CONCLUSIONES

- El Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic es administrado por la Fundación Defensores de la Naturaleza, y se encuentra ubicado políticamente en el municipio de El Estor, departamento de Izabal, contando con una zonificación para su manejo y administración.
- Dentro de las características socioeconómicas de las comunidades que de acuerdo a la Fundación Defensores de la Naturaleza se consideran de mayor influencia e impacto son ocho: Chichipate, Chinebal, Chapín abajo, Guaritas, Nueva Esperanza Polochic, Pataxte, Selepim y Bocancho, además del municipio de El Estor, encontramos que todas cuentan con escuela primaria y Chichipate con instituto de educación básica, además de iglesia evangélica y/o católica, Chichipate cuenta con una cooperativa agrícola, Pataxte con salón comunal, El Estor, Chinebal y Pataxte con centro de salud y todas con energía solar, menos El Estor que cuenta con distribución de Unión Fenosa.
- Las características y condiciones biofísicas y bioclimáticas del área parten de la clasificación y descripción de sus condiciones particulares; de acuerdo a Holdridge el refugio se encuentra en una zona de vida de Bosque muy húmedo Sub-Tropical cálido, con 75 a 100 % de humedad con una temperatura promedio de 25.6 grados centígrados, de acuerdo a la estación meteorológica de la finca Pataxte jurisdicción de El Estor, Izabal, diariamente se tiene un promedio de 0.2125 kW/m²/Avg de radiación solar. La velocidad máxima del viento registrada es de 167.8125 km/hr; y una precipitación promedio de 4.667 pulgadas anuales.
- Las principales especies de flora son características de bosques permanentemente inundados, se presentan una gran diversidad de especies tales como: zapotón (*Pachira aquatica*), sangre (*Pterocarpus officinalis*), barillo (*Symphonia globulifera*), cafecillo (*Casearia javitensis*), Santa María (*Calophyllum brasiliense*), pito de agua (*Erythrina glauca*), guano (*Inga fissionalix*), sauce (*Salix chilensis*), jocote de mico (*Spondias*

mombin), ceiba (*Ceiba pentandra*), amates (*Ficus spp.*), anonillo (*Annona sp*), frijolillo (*Samanea sp*), pito obscuro (*Machaertum merillii*), icaco (*Chrysobalanus icaco L.*), entre las especies acuáticas están: ninfa (*Nymphaea ampla*), músico (*Mantrichardia arborescens*), lechuga de agua (*Pontederia rotundifolia*), lechuguilla (*Pistia stratioides*), tul (*Typha domingensis*) y jacinto de agua (*Eichornia sp.*), que es una especie exótica. Además de una flora epífita abundante, entre ellas musgos y helechos, así mismo orquídeas y bromelias, todas con alto valor económico. Desde mayo del año 2002 se reportó oficialmente como planta exótica invasiva en el lago de Izabal y en Río Dulce, por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), la especie *Hydrilla verticillata*. Las especies de fauna, son variadas, Siendo las aves el grupo más abundante y estudiado. Existen 52 familias con 276 especies de aves reportadas, de las cuales 80 especies son migratorias, además 39 especies mamíferos reportados, entre las cuáles están las cinco especies de felinos del país. Existen también especies emblema como el manatí (*Trichechus manatus*), la nutria (*Lutra longicaudis*) y el mono aullador (*Allouatta pigra*). En cuanto a roedores y murciélagos, aún no se han hecho estudios exhaustivos sobre el estado de sus poblaciones. También se reportan 138 especies de reptiles entre ellas, las tortugas, los lagartos (*Croccodylus acutus*) y las serpientes venenosas y no venenosas. Sin olvidar las 53 especies de peces reportadas para el área.

- Se realizó un análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas; y la exploración de las causas y efectos de los principales problemas que actualmente afectan los recursos: agua, suelo, bosque y fauna del refugio, para poder proyectar oportunidades que pueden ser explotadas.

7. RECOMENDACIONES

- Monitorear periódicamente las principales fuentes de agua, para determinar su calidad de acuerdo a las distintas épocas del año.
- Para controlar la deforestación se debe impulsar un plan de manejo integral del recurso flora, considerando especies maderables, energéticas y medicinales.
- Establecer el potencial de las especies maderables por medio de un inventario forestal y el de las especies medicinales, a través de una caracterización etnobotánica semidetallada.
- Contratar personal de acuerdo a la cantidad de actividades que se realizan en pro de la conservación de los recursos.
- Fomentar localmente el valor que representa el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic, a través de educación ambiental y charlas de concientización local.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Caal Ich, A; Hernández, F. 2002. Plan de reforestación corredor biológico refugio de vida silvestre Bocas del Polochic y reserva de biosfera Sierra de las Minas, El Estor, Izabal. Guatemala, Fundación Defensores de la Naturaleza. 18 p.
2. Cardona, JM. 1994. Evaluación de las comunidades de aves acuáticas presentes en el refugio de vida silvestre Bocas del Polochic. Tesis Lic. Biol. Guatemala, USAC. 65 p.
3. Congreso de la República de Guatemala, GT. 1990. Decreto 4–89: ley de áreas protegidas. Diario de Centroamérica, Guatemala, Febrero 10: 1577 – 1583.
4. Congreso de la República de Guatemala, GT. 1996. Decreto 38–96: ley declaratoria de área protegida refugio de vida silvestre Bocas del Polochic. Diario de Centroamérica, Guatemala, julio 15: 1237 – 1238.
5. Cruz S, JR De la. 1981. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento: sistema Holdridge. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
6. FDN (Fundación Defensores de la Naturaleza, GT). 2001. Compilación de leyes ambientales. Guatemala. 120 p.
7. FDN (Fundación Defensores de la Naturaleza, GT). 1997. Plan maestro refugio de vida silvestre Bocas del Polochic, Guatemala. Guatemala. 62 p.
8. FDN (Fundación Defensores de la Naturaleza, GT). 2003. Plan maestro refugio de vida silvestre Bocas del Polochic, Guatemala. Guatemala. 113 p.
9. FDN (Fundación Defensores de la Naturaleza, GT). 1998. Plan operativo. Guatemala. 62 p.

10. FDN (Fundación Defensores de la Naturaleza, GT). 2004. Proyecto RECOSMO: Resultado parcial 2.2.1 seguimiento al manejo de bosques energéticos a través del establecimiento de 7 has nuevas de Icaco (*Chrysobalanus icaco*), en la Ensenada los Lagartos en la Zona de Recuperación de RVSBP, con la asociación de leñadores. Guatemala. 21 p.
11. FDN (Fundación Defensores de la Naturaleza, GT) 2004 Resultado 1.3.3 Recuperación de la cobertura forestal en el corredor biológico RVSBP – RBSM a través de la reforestación de 5 has de bosque con especies nativas en el límite de Zona núcleo, colindante con Semuy II, Guatemala. 33 p.
12. García, H. 2004. Resultado 1.5 consolidar el corredor biológico entre RVSBP y RBSM como seguimiento al diseño y planificación del corredor biológico entre RVSBP y RBSM para recuperar la interconectividad entre bosque muy húmedo sub-tropical y los humedales del Polochic. Guatemala, Fundación Defensores de la Naturaleza. 42 p.
13. García, H. 2004. Resultado parcial 1.3.1: elaboración de plan de trabajo con todos los actores que participaron en el diseño y definición del área identificada como corredor biológico RVSBP – RBSM. Guatemala, Fundación Defensores de la Naturaleza. 38 p.
14. García, H. 2004. Resultado parcial 1.3.2: elaboración de estudios técnicos para declarar dos reservas privadas en el corredor biológico RVSBP – RBSM, con las comunidades aledañas al RVSBP. Guatemala, Fundación Defensores de la Naturaleza. 36 p.
15. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 1976. Mapa topográfico de la república de Guatemala: hoja Polochic, no. 2662-III. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color.
16. Martínez Arévalo, J V 2001 Manual de laboratorio de ecología vegetal Subárea de ciencias biológicas Guatemala, USAC, FAUSAC. 73 p.

17. Reiche, H. 2004. Resultado parcial 3.7.1: implementación de vivero forestal para reforestar 1 ha. con grupo de jóvenes estudiantes de la asociación K'ache', comunidad Chichipate, El Estor, Izabal. Guatemala, Fundación Defensores de la Naturaleza. 52 p.
18. Valle, F de M Del. 2001. Protocolo de monitoreo de manatí (*Trichechus manatus*, L.) aplicable a la costa caribeña de Guatemala. Guatemala, Fundación Defensores de la Naturaleza. 30 p.
19. Villar Anleu, L. 1992. Fundación "Mario Dary Rivera" FUNDAR: estudio técnico del área de protección especial "Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic"; proyecto fase II. Izabal, Guatemala, Fundación Defensores de la Naturaleza. 61 p.
20. Yoj Alvarado, VA. 2000. Estudio del potencial y uso sostenible de icaco (*Chrysobanus icaco* L.), en el refugio de vida silvestre Bocas del Polochic, El Estor, Izabal. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, CUNOR. 58 p.

9. ANEXOS

ANEXO 1

LISTADO DE ESPECIES ARBOREAS Y HERBACEAS ENCONTRADAS EN RVSBP Y USOS MÁS IMPORTANTES EN LA REGIÓN (Plan maestro 1997)

1. *Pachira aquatica* (Bombacaceae). Zapote bobo. Fruto usado para curtiembre, cercas
2. *Pterocarpus officinalis* (Leguminosae). Sangre, palo-sangre. Leña.
3. *Chrysobalanus icaco* (Chrysobalanaceae). Icaco. Leña.
4. *Calophyllum brasiliense* var *Rekoi* (Gutiferae). Santa María Construcción, carpintería, durmientes, plywood.
5. *Machaerium merrillii* (Leguminosae). Pito oscuro. Leña.
6. *Salix chilensis* (Salicaceae). Sauce. Protección de cauces y taludes.
7. *Ceiba Pentandra* (Bombacaceae). Ceiba. Sombra.
8. *Erithrina glauca* (Leguminosae). Pito de agua. Cercos, sombra.
9. *Spondias mombin* (Anacardiaceae). Jocote jobo. Fruto comestible.
10. *Pithecelobium keyense* (Leguminosae). Jaguay. Leña.
11. *Ficus glabrata* (Moraceae). Amate. Sombra.
12. *Inga fissicalix* (Leguminosae). Guamo, cuje. Leña.
13. *Tabebuia guayacán* (Bignoniaceae). Cortéz. Construcción y carpintería, postes.
14. *Guazuma ulmifolia* (Sterculiaceae). Caulote. Leña.
15. *Cordia alliodora* (Boraginaceae). Laurel. Molinillo. Construcción. Carpintería.
16. *Platimiscium dimorphandrum* (Leguminosae). Hormigo. Carpintería, ebanistería.
17. *Altocarpus attilis* (Moraceae). Fruto de pan. Fruta comestible.
18. *Sweetia panamensis* (Leguminosae). Chichipate. Construcción, carpintería.
19. *Parmentiera parviflora* (Bignoniaceae). Palo limón. Leña.
20. *Genipa caruto* (Rubiaceae). Irayol. Construcción, leña.
21. *Grias integrifolia* (Lecytidaceae). Jobillo. Leña.
22. *Lonchocarpus* sp. (Leguminosae). Chaperno. Construcción.
23. *Cassia grandis* (Leguminosae). Carao. Leña, ornamentación.

24. *Swietenia macrophylla* (Meliaceae). Caoba. Ebanistería, construcción, cercos.
25. *Tabebuia rosea* (Bignoniaceae). Matilisqueate. Construcción, ebanistería, cercos.
26. *Annona* sp. (Annonaceae). Anona. Fruto comestible.
27. *Licania platypus* (Chrysobalanaceae). Sunza. Fruto comestible.
28. *Acacia hindsii* (Leguminosae). Ixcanal. Leña.
29. *Diphysa robinoides* (Leguminosae). Guachipilín. Leña, postes.
30. *Mikania guaco* (Compositae). Guaco. Leña.
31. *Caesearia javitensis* (Flacourtiaceae). Cafecillo. Construcción.
32. *Pharagmites comunis* (Gramineae). Caña de casa. Paredes de casas, protección de taludes.
33. *Desmoncus ferox* (Palmaceae) bayal. Construcción de canastos.
34. *Typha dominguensis* (Tiphaceae). Tul. Manufactura de petates.
35. *Cassia reticulata* (Leguminosae). Cañasfistula. Tratamiento de fiebres y reumatismo.
36. *Jathropha curcas* (Euphorbiaceae). Piñón, cercos.
37. *Acalypha* sp. (Euphorbiaceae). Hierba de cáncer. Tratamiento de fiebres.
38. *Paspalum fasciculatum* (Gramineae). Navajuela. Pasto.
39. *Nymphaea ampla* (Nimphaeaceae). Ninfa de agua.
40. *Hydrocotyle verticillata* (Umbeliferae). Hierba de jute.
41. *Hymenocallis litoralis* (Liliaceae). Lirio de agua.
42. *Montrichardia arborescens* (Araceae). Mosaico. Ornamental.
43. *Pistia stratiotes*. Lechuga de agua. Ornamental.
44. *Vallisneria americana* (Hydrocharitaceae). Valisneria.
45. *Potamogeton illinoensis* (Cyperaceae)
46. *Scleria pterota* (Cyperaceae)
47. *Cephaelis glomerulata* (Rubiaceae)
48. *Pontederia rotundifolia* (Pontederiaceae). Lechugilla.
49. *Tillandsia Filifolia* (Bromeliaceae). Gallito. Ornamentación, exportación.
50. *Tillandsia streptophylla* (Bromeliaceae). Gallito. Ornamentación, exportación.
51. *Tillandsia bolbigiana* (Bromeliaceae). Gallito. Ornamentación, exportación.
52. *Tillandsia bulbosa* (Bromeliaceae). Gallito. Ornamentación, exportación.
53. *Tillandsia pruinosa* (Bromeliaceae). Gallito. Ornamentación, exportación.

54. *Tillandsia brackycaulus* (Bromeliaceae). Gallito. Ornamentación, exportación.
55. *Tillandsia caput medusae* (Bromeliaceae). Gallito. Ornamentación, exportación.
56. *Heliconia latispata* (Heliocniaceae). Bijague.
57. *Scleria eggersiana* (Cyperaceae). Navajuela.
58. *Cephaelis gomerulata* (Rubiaceae)
59. *Peperomia obtusifolia* (Piperaceae)
60. *Peperomia pellucida* (Piperaceae)
61. *Coccoloba schiedeana* (Polygonaceae). Papaturo. Leña, construcción.
62. *Machaerium setulosum* (Leguminosae). Uña de gato.
63. *Namelia* sp. (Rubiaceae). Cocolau. Leña, construcción.
64. *Digitaria sanguinalis* (Gramineae)
65. *Sorghum halapense* (Gramineae)
66. *Digitaria horizontalis* (Gramineae)
67. *Piper variable* (Piperaceae). Cordoncillo.
68. *Lantana camara* (Verbenaceae). Cinco negritos.
69. *Cisampelos pereira* (Menispermaneeae)
70. *Paspalum virgatum* (Gramineae). Navajuela.
71. *Sesbania* sp. (Leguminosae)
72. *Cissus biformifolia* (Vitaceae)
73. *Fragrostis glomerata* (Gramineae)
74. *Panicum* sp. (Gramineae)
75. *Erigeron* sp. (Compositae)
76. *Hillia tetrandra* (Rubiaceae)

ANEXO 2**LISTADO DE MAMIFEROS DEL REFUGIO DE VIDA SILVESTRE
BOCAS DEL POLOCHIC (Plan maestro 1997)**

1. Saraguato	<i>Alouatta pigra.</i>
2. Manatí	<i>Trichechus manatus</i>
3. Tigrillo	<i>Leopardus wiedii</i>
4. Jaguar	<i>Panthera onca</i>
5. Jaguarundi	<i>Herpailurus yaguaroundi</i>
6. Ocelote	<i>Leopardus pardalis</i>
7. Serafín de platanar	<i>Cyclops didactylus</i>
8. Nutria	<i>Lutra longicaudis</i>
9. Micoleón	<i>Otos flavus</i>
10. Oso Colmenero	<i>Amandua mexicana</i>
11. Mapache	<i>Rcyon lotor</i>
12. Pizote	<i>Nasua narica</i>
13. Coche de monte	<i>Ayassu pecari</i>
14. Venado	<i>Dicoileus virginianus</i>
15. Tepescuintle	<i>Agouti paca</i>
16. Cotuza	<i>Dasyprocta punctata</i>
17. Comadreja	<i>Mustela frenata</i>
18. Armadillo	<i>Dasypus novemcinctus</i>
19. Puercoespín	<i>Coendu mexicanus</i>

**LISTADO DE ESPECIES Y FAMILIAS DE AVES EN EL RVSBP
(Plan maestro 1997)**

Nombre en español	Nombre científico
1 Tinamidae (3)	
1 Tinamú grande	<i>Tinamus major</i>
2 Tinamú pequeño	<i>Crypturellus soui</i>
3 Tinamú jamuey	<i>Crypturellus boucardi</i>
2 Podicipedidae (2)	
4 Zambullidor pequeño	<i>Tachybaptus dominicus</i>
5 Zambullidos piquipinto	<i>Podylymbus podiceps</i>
3 Pelecanidae (1)	
6 Pelícano pardo o café	<i>Pelecanus occidentalis</i>
4 Phalacrocoracidae (1)	
7 Malache	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>
5 Anhingidae (1)	
8 Pato Aguja	<i>Anhinga anhinga</i>
6 Fregatidae (1)	
9 Tijereta	<i>Fregata magnificens</i>
7 Ardeidae (13)	
10 Avetorito Americano	<i>Ixobrychus exilis</i>
11 Garza Tigre	<i>Tigrisoma mexicanum</i>
12 Garzón Gris	<i>Ardea herodias</i>
13 Garza Real	<i>Ardea alba</i>
14 Garza Blanca	<i>Egretta thula</i>
15 Garcita Azul	<i>Egretta caerulea</i>
16 Garza Tricolor	<i>Egretta tricolor</i>
17 Garza Garrapatera	<i>Bubulcus ibis</i>
18 Garza verde	<i>Butorides virescens</i>
19 Garza Agami	<i>Agamia agami</i>
20 Garza Nocturna	<i>Nycticorax nycticorax</i>

21	Garza Nocturna	<i>Nycticorax violaceus</i>
22	Garza Pico de Zapato	<i>Cochlearius cochlearius</i>
8	Threskiornithidae (1)	
23	Garza Pico de Espátula	<i>Platalea ajaja</i>
9	Ciconiidae (1)	
24	Coco	<i>Mycteria americana</i>
10	Anatidae (4)	
25	Pijije	<i>Dendrocygna autumnalis</i>
26	Pato Real	<i>Cairina moschata</i>
27	Pato Ali-azul	<i>Anas discors</i>
28	Pato Boludo Pequeño	<i>Aythya affinis</i>
11	Cathartidae (2)	
29	Zopilote Negro	<i>Coragyps atratus</i>
30	Zopilote Cabeza Roja	<i>Cathartes aura</i>
12	Accipitridae (12)	
31	Aguila Pescadora	<i>Pandion haliaetus</i>
32	Gavilán de Cabeza Gris	<i>Leptodon cayanensis</i>
33	Gavilán Picudo	<i>Chondrohierax uncinatus</i>
34	Gavilán Caracolero	<i>Rostrhamus sociabilis</i>
35	Milano del Mississippi	<i>Ictinia mississippiensis</i>
36	Gavilán Zancudo	<i>Geranoospiza caerulescens</i>
37	Aguililla Canela	<i>Busarellus nigricollis</i>
38	Gavilán Blanco	<i>Leucopternis albicollis</i>
39	Aguila Negra	<i>Buteogallus anthracinus</i>
40	Gavilán Gris	<i>Buteo nitidus</i>
41	Gavilán de los Caminos	<i>Buteo magnirostris</i>
42	Gavilán Cola Ancha	<i>Buteo platypterus</i>
13	Falconidae (7)	
43	Gavilán Risueño, Guaco	<i>Herpetotheres cachinnans</i>
44	Gavilán de Collar	<i>Micrastur semitorquatus</i>
45	Cernícalo Americano	<i>Falco sparverius</i>

46	Merlin	<i>Falco columbarius</i>
47	Gavilán Murcielaguero	<i>Falco rufigularis</i>
48	Gavilán Pechi Naranja	<i>Falco deiroleucus</i>
49	Halcón Peregrino	<i>Falco peregrinus</i>
14	Cracidae (3)	
50	Chachalaca Común	<i>Ortalis vetula</i>
51	Cojoilita	<i>Penelope pupurascens</i>
52	Pajuil	<i>Crax rubra</i>
15	Rallidae (5)	
53	Polluela Rojiza	<i>Laterallus ruber</i>
54	Rascón Cuelli-gris	<i>Aramides cajanea</i>
55	Gallinola	<i>Porphyryla martinica</i>
56	Gallineta	<i>Gallinula chloropus</i>
57	Gallardeta	<i>Fulica americana</i>
16	Heliornithidae (1)	
58	Pájaro Cantil	<i>Heliornis fulica</i>
17	Aramidae (1)	
59	Margarita	<i>Aramus guarauna</i>
18	Charadriidae (1)	
60	Chorlito	<i>Charadrius vociferus</i>
19	Recurvirostridae (1)	
61	Soldadito	<i>Himantopus mexicanus</i>
20	Jacanidae (1)	
62	Gallito de agua	<i>Jacana spinosa</i>
21	Scolopacidae (4)	
63	Playero moteado	<i>Actitis macularia</i>
64	Playero	<i>Calidris mauri</i>
65	Playero	<i>Calidris minutilla</i>
66	Playerito patas amarillas	<i>Tringa flavipes</i>
22	Laridae (6)	
67	Gaviota Risueña	<i>Larus atricilla</i>

68	Gaviota Plateada	<i>Larus argentatus</i>
69	Golondrina de Mar	<i>Sterna caspia</i>
70	Golondrina de Mar	<i>Sterna maxima</i>
71	Golondrina de Mar	<i>Chlidonias niger</i>
72	Rayador	<i>Rynchops niger</i>
23	Columbidae (10)	
73	Paloma de Castilla	<i>Columba livia</i>
74	Paloma Vientre Claro	<i>Columba cayennensis</i>
75	Paloma Escamosa	<i>Columba speciosa</i>
76	Paloma Pico Rojo	<i>Columba flavirostris</i>
77	Espumuy	<i>Columba nigrirostris</i>
78	Tortolita Café	<i>Columbina talpacoti</i>
79	Tortolita Azul	<i>Claravis pretiosa</i>
80	Paloma Cabeza Gris	<i>Leptotila plumbeiceps</i>
81	Paloma Pecho Gris	<i>Leptotila cassinii</i>
82	Paloma Rojiza	<i>Geotrygon montana</i>
24	Psittacidae (5)	
83	Periquita Garganta Olivo	<i>Aratinga astec</i>
84	Loro Cabeza Café	<i>Pionopsitta haematotis</i>
85	Loro Cabeza Blanca	<i>Pionus senilis</i>
86	Loro Mejilla Roja	<i>Amazona autumnalis</i>
87	Loro Cabeza Azul	<i>Amazona farinosa</i>
25	Cuculidae (6)	
88	Cuco Ala Amarilla	<i>Coccyzus americanus</i>
89	Pájaro Ardilla	<i>Piaya cayana</i>
90	Cuco Rayado	<i>Tapera neavia</i>
91	Cuco Faisán	<i>Dromococcyx phasianellus</i>
92	Pijuy	<i>Crotophaga sulcirostris</i>
26	Strigidae (2)	
93	Buho Moteado	<i>Strix virgata</i>
94	Buho Negro y Blanco	<i>Strix nigrolineata</i>

27 Caprimulgidae (1)

95 Pauraque *Nyctidromus albicollis*

28 Apodidae (2)

96 Golondrina de Cuello Blanco *Streptoprocne zonaris*

97 Golondrina *Chaetura vauxi*

29 Trochilidae (10)

98 Hermitaño de Cola Larga *Phaethornis superciliosus*

99 Hermitaño Pequeño *Pygmornis longuemareus*

100 Gorrión Violeta *Campylopterus hemileucurus*

101 Gorrión de Cuello Blanco *Florisuga mellivora*

102 Gorrión de Pecho Gris *Anthracothorax prevostii*

103 Gorrión Corinado *Thalurania colombica*

104 Gorrión de Vientre Blanco *Amazilia candida*

105 Colibrí Coronado *Amazilia cyanocephala*

106 Colibrí de Cola Rayada *Eupherusa eximia*

107 Colibrí de Cola Café *Archilochus colubris*

30 Trogonidae (4)

108 Aurorita de Cabeza Negra *Trogon melanocephalus*

109 Auririta Amarilla *Trogon violaceus*

110 Aurorita de Collar *Togron collaris*

111 Aurorita Cola Oscura *Togron massena*

31 Momotidae (3)

112 Tolobojo *Hylomanes momotula*

113 Tolobojo Corona Azul *Momotus momota*

114 Tolobojo Pico Ranurado *Electron carinatum*

32 Alcedinidae (5)

115 Martín Pescador Anillado *Ceryle torquata*

116 Martín Pescador de Cinturón *Ceryle alcyon*

117 Martín Pescador del Amazonas *Chloroceryle amazona*

118 Martín Pescador Verde *Chloroceryle americana*

119 Martín Pescador Pigmeo *Chlorocery aenea*

33 Bucconidae (2)120 Pájaro Collarejo *Notharchus macrorhynchos*121 Pájaro Barbón *Malacoptila panamensis***34 Galbulidae (1)**122 Jacamar *Galbula ruficauda***35 Ramphastidae (2)**123 Tucánillo *Pteroglossus torquatus*124 Pico de Navaja *Ramphastos sulfuratus***36 Picidae (7)**125 Carpintero Oliváceo *Picumnus olivaceus*126 Carpintero de Mejillas Negras *Centurus pucherani*127 Carpintero de Frente Dorada *Centurus aurifrons*128 Carpintero Atabacado *Veniliornis fumigatus*129 Carpintero Castaño *Celeus castaneus*130 Carpintero Grande *Dryococus lineatus*131 Cheje Grade *Camphephilus Guatemalensis***37 Furnariidae (4)**132 Chepito *Synallaxis erythrothorax*133 Hojarasquero Pardo *Automolus ochrolaemus*134 Pico-Lezna *Xenops minutus*135 Escarbador Barbiescamado *Sclerurus guatemalensis***38 Dendrocolaptidae (7)**136 Trepador Coliliso *Dendrocincla anabatina*137 Trepador Rojizo *Dendrocincla homochroa*138 Trepador Aceitunado *Sittasomus griseiscapillus*139 Trepador Pico de Cuña *Glyphorhynchus spirurus*140 Trepador Rayado *Dendrocolaptes certhia*141 Trepador Pico de Marfil *Xiphorhynchus flavigaster*142 Trepador Manchado *Xiphorhynchus erythropygius***39 Formicariidae (5)**143 Hormiguero Rayado *Thamnophilus doliatus*

144 Matagusano	<i>Dysithamnus mentalis</i>
145 Matorralero	<i>Microrhophias quixensis</i>
146 Marañoero	<i>Cercomacra tyrannina</i>
147 Hormiguero de Antifaz	<i>Formicarius moniliger</i>
40 Tyrannidae (27)	
148 Mosquerito	<i>Ornithion semiflavum</i>
149 Mosquero Vientre Amarillo	<i>Elaenia flavogaster</i>
150 Mosquero Ocrillo	<i>Mionectes oleaginus</i>
151 Mosquero Cabeza Café	<i>Leptopogon amaurocephalus</i>
152 Piquitorcido	<i>Oncostoma cinereigulare</i>
153 Titirijí Gris	<i>Todirostrum sylvia</i>
154 Titirijí Gris Común	<i>Todirostrum cinereum</i>
155 Chepillo	<i>Tolmomyias sulphurescens</i>
156 Pico Zapato	<i>Platyrinchus cancrominus</i>
157 Mosquero Real	<i>Onychorhynchus coronatus</i>
158 Mosquero Colirufó	<i>Teresnotriccus erythrurus</i>
159 Mosquero de Barbas	<i>Myiobius sulphureipygius</i>
160 Mosquero Norteño	<i>Contopus virens</i>
161 Mosquero Tropical	<i>Contopus cinereus</i>
162 Mosquero Vientre Amarillo	<i>Empidonax flaviventris</i>
163 Mosquero Pequeño	<i>Empidonax minimus</i>
164 Bigotón	<i>Attila spadiceus</i>
165 Plañidera Rojiza	<i>Rhytipterna holerythra</i>
166 Mosquero Común	<i>Myiarchus tuberculifer</i>
167 Copetón Viajero	<i>Myiarchus crinitus</i>
168 Copetón Café	<i>Myiarchus tyrannulus</i>
169 Atrapamoscas Grande	<i>Pitangus sulphuratus</i>
170 Mosquero Picudo	<i>Megarynchus pitangua</i>
171 Mosquero de Corona Colorada	<i>Myiozetetes similis</i>
172 Mosquero de Vientre Azufrado	<i>Myiodynastes luteiventris</i>
173 Chatilla Tropical	<i>Tyrannus melancholicus</i>

174	Chatilla Norteña	<i>Tyrannus tyrannus</i>
175	Catilla Tijereta	<i>Tyrannus forficatus</i>
41	Cotingidae (7)	
176	Thrusch-tailed Mourner (Manakin)	<i>Schiffornis turdinus</i>
177	Cinnamon Becard	<i>Pachyramphus cinnamomeus</i>
178	White-Winged Becard	<i>Pachyramphus polychopterus</i>
179	Masked Tityra	<i>Tityra semifasciata</i>
180	Black-crowned Tityra	<i>Tyra inquisitor</i>
181	Rufous Piha	<i>Lipaugus unirufus</i>
182	Lovely Cotinga	<i>Cotinga amabilis</i>
42	Pipridae (2)	
183	White-collared Manakin	<i>Manacus candei</i>
184	Sargento	<i>Pipra mentalis</i>
43	Hirundinidae (6)	
185	Grey-breasted Martin	<i>Progne chalybea</i>
186	Golondrina de Arbol	<i>Tachycineta bicolor</i>
187	Golondrina de Mangle	<i>Tachycineta albilinea</i>
188	Northern Rough-winged Swallow	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>
189	Golondrina de Granero	<i>Hirundo rustica</i>
190	Golondrina de Acantilado	<i>Hirundo pyrrhonota</i>
44	Corvidae (2)	
191	Urraca Verde	<i>Cyanocorax yncas</i>
192	Urraca Café	<i>Cyanocorax morio</i>
45	Troglodytidae (7)	
193	Chinchivirín de Espalda Negra	<i>Campylorhynchus zonatus</i>
194	Chinchivirín de Pecho Manchado	<i>Thrythorus maculipectus</i>
195	Chichivirín Rojizo	<i>Thryothorus rufalbus</i>
196	Chichivirín Común	<i>Thryothorus modestus</i>
197	Chinchivirín Sureño	<i>Troglodytes aedon</i>
198	Chinchivirín de Pecho Blanco	<i>Henicorhina leucosticta</i>
199	Chinchirín Nightingale	<i>Microcerculus philomela</i>

46 Sylviidae (3)

200	Perlita de Pico Largo	<i>Ramphocaenus melanurus</i>
201	Perlita Azul	<i>Polioptila caerulea</i>
202	Perlita Tropical	<i>Polioptila plumbea</i>

47 Turdidae (6)

203	Guardabarranca	<i>Myadestes unicolor</i>
204	Tordo de Mejillas Grises	<i>Catharus minimus</i>
205	Tordo de Swainson	<i>Catharus ustulatus</i>
206	Tordo del Bosque	<i>Catharus mustelinus</i>
207	Tordo Color Barro	<i>Turdus grayi</i>
208	Tordo Garganta Blanca	<i>Turdus assimilis</i>

48 Mimidae (1)

209	Pájaro Garo Gris	<i>Dumetella carolinensis</i>
-----	------------------	-------------------------------

49 Bombycillidae (1)

210	Capuchino	<i>Bombycilla cedrorum</i>
-----	-----------	----------------------------

50 Vireonidae (6)

211	Vireo del Mangle	<i>Vireo pallens</i>
212	Vireo Garganta Amarilla	<i>Vireo flavifrons</i>
213	Vireo Ojo Rojo	<i>Vireo olivaceus</i>
214	Vireo Leonado	<i>Hylophilus ochraceiceps</i>
215	Vireo Pequeño	<i>Hylophilus decurtatus</i>
216	Vireo Verde	<i>Vireolanus pulchellus</i>

51 Emberizidae (49)

217	Chipe de Ala Azul	<i>Vermivora pinus</i>
218	Chipe de Ala Dorada	<i>Vermivora chryssoptera</i>
219	Chipe de Tennessee	<i>Vermivora peregrina</i>
220	Chipe Tropical	<i>Parula pitiayumi</i>
221	Chipe Amarillo	<i>Dendroica petechia</i>
222	Chipe Atabacado	<i>Dendroica pensylvanica</i>
223	Chipe de Magnolia	<i>Dendroica magnolia</i>
224	Chipe Garganta Negra	<i>Dendroica virens</i>

225	Chipe Negro y Blanco	<i>Mniotilta varia</i>
226	Chipe	<i>Setophaga ruticilla</i>
227	Chipe de Sombrero	<i>Protonotaria citrea</i>
228	Chipe Gusanero	<i>Helmitheros vermivorus</i>
229	Pizpita	<i>Seiurus aurocapillus</i>
230	Chipe de Agua	<i>Seiurus noveboracensis</i>
231	Chipe de Agua	<i>Seiurus motacilla</i>
232	Chipe de Kentucky	<i>Oporornis formosus</i>
233	Chipe Garganta Amarilla	<i>Geothlypis trichas</i>
234	Chipe de Corona Gris	<i>Chamaethlypis poliocephala</i>
235	Chipe de Wilson	<i>Wilsonia pusilla</i>
236	Chipe del Canadá	<i>Wilsonia canadensis</i>
237	Chipe de Ventre Rojo	<i>Myorborus miniatus</i>
238	Chipe de Coronilla Dorada	<i>Basileuterus culicivorus</i>
239	Chipe Grande	<i>Icteria virens</i>
240	Reinita Amarilla	<i>Coereba flaveola</i>
241	Chipe Azul	<i>Cyanarpes cyaneus</i>
242	Fruterito Corona Azul	<i>Clorophonia occipitalis</i>
243	Fruterito matorralero	<i>Euphonia affinis</i>
244	Fruterito de Garganta Amarilla	<i>Euphonia hirundinacea</i>
245	Fruterito de Espalda Aceitunada	<i>Euphonia gouldi</i>
246	Tangara Azul Grisácea	<i>Thraupis episcopus</i>
247	Tangara de Ala Amarilla	<i>Thraupis abbas</i>
248	Tangara Corona Roja	<i>Habia rubica</i>
249	Tangara Garganta Roja	<i>Habia fuscicauda</i>
250	Tangara Veraniega	<i>Piranga rubra</i>
251	Tangara Carmesí	<i>Phlogothraupis sanguinolenta</i>
252	Tangara Espalda Escarlata	<i>Ramphocelus passerinii</i>
253	Grayish Saltator	<i>Saltator coerulescens</i>
254	Saltador Garganta Esponjosa	<i>Saltator maximus</i>
255	Saltador Cabeza Negra	<i>Saltator atriceps</i>

256	Piquigrueso Cara Negra	<i>Caryothraustes polioaster</i>
257	Piquigrueso Garganta Rosada	<i>Pheucticus ludovicianus</i>
258	Piquigrueso Negri-azul	<i>Cyanocompsa cyanoides</i>
259	Piquigrueso Azul	<i>Passerina caerulea</i>
260	Ruisito Indigo	<i>Passerina cyanea</i>
261	Gorrión Pico Naranja	<i>Arremon aurantiirostris</i>
262	Gorrión Espalda Verde	<i>Arremonops chloronotus</i>
263	Jaulín Negri-Azul	<i>Volatinia jacarina</i>
264	Semillero	<i>Sporophila aurita</i>
265	Semillero de Cuello Blanco	<i>Sporopila torqueola</i>
266	Arrocero pico Grueso	<i>Oryzoborus funereus</i>
52	Icteridae (11)	
267	Sargernto	<i>Agelaius phoeniceus</i>
268	Tordo Cantor	<i>Dives dives</i>
269	Sanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>
270	Giant Cowbird	<i>Scaphidura oryzivora</i>
271	Black-cowled Oriole	<i>Icterus dominicensis</i>
272	Orchard Oriole	<i>Icterus spurius</i>
273	Corcha Cola Amarilla	<i>Icterus mesomelas</i>
274	Corcha Norteña	<i>Icterus galbula</i>
275	Picoamarillo	<i>Amblycercus holosericeus</i>
276	Oropéndola	<i>Psarocolius montezuma</i>

**LISTADO DE REPTILES Y PECES COMUNES EN EL RVSBP
(Plan maestro 1997)**

PECES (colectados)

1. *Vieja maculicauda*
2. *Cichlasoma aureum*
3. *Cichlasoma robertsoni*
4. *Cichlasoma octofasciatum*
5. *Cichlasoma motaguense*
6. *Cichlasoma immaculatum*
7. *Astyanax fasciatus*
8. *Hyphessobrycon compresus*
9. *Brycon guatemalensis*
10. *Belonesox belizanus*
11. *Poecilia mexicanus*
12. *Atherinella* sp.
13. *Gobimorus domitor*
14. *Mugil lisa*
15. *Tilapia nilotica*
16. *Centropomus undecimalis*
17. *Rhamdia guatemalensis*
18. *Arius melanolopus*

REPTILES

1. *Crocodylus acutus*
2. *Trachemys scripta*
3. *Chelydra serpentina*
4. *Staurotipus* sp.
5. *Kinosternon leucostomum*
6. *Rhinoclemis aerolata*
7. *Iguana iguana*
8. *Boa constrictor*
9. *Bothrops asper*
10. *Spilotes pilatus*



CAPITULO II INVESTIGACION
IDENTIFICACION Y DETERMINACION DE ESPECIES ARBOREAS CON POTENCIAL DE REFORESTACION Y PROPUESTA DE REFORESTACIÓN EN LA REGION BOCAS DEL POLOCHIC, EL ESTOR, IZABAL

IDENTIFICATION AND DETERMINATION OF ARBOREAL SPECIES WITH REFORESTATION POTENCIAL IN "LAS BOCAS DEL POLOCHIC" REGIO, EL ESTOR, IZABAL

CONTENIDO

	PAG.
CAPITULO II INVESTIGACION.....	84
1. INTRODUCCIÓN	90
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	93
3. JUSTIFICACIÓN	94
4. MARCO TEÓRICO	95
4.1 MARCO CONCEPTUAL.....	95
4.1.1 CORREDOR BIOLÓGICO	95
4.1.2 DINAMICA DE LOS ECOSISTEMAS.....	96
4.1.2.1 SUCESIÓN VEGETAL.....	98
A. SUCESIÓN PRIMARIA O SERIE COMPLETA.....	99
B. SUCESIÓN SECUNDARIA.....	99
C. SUCESIÓN REGRESIVA O DISCLIMAX	99
4.1.2.2 FASES DE LA SUCESIÓN ECOLÓGICA.....	99
A. FASE I.....	99
B. FASE II.....	100
C. FASE III.....	100
D. FASE IV	100
4.1.2.3 OTRAS CONSIDERACIONES DE LAS SERIES EVOLUTIVAS	102
A. ANTECLIMAX	102
B. PARACLIMAX.....	102
C. PENICLIMAX	102
D. COLONIZACIÓN.....	102
E. EQUILIBRIO	103
F. MADUREZ	103
4.1.3 RESTAURACIÓN ECOLÓGICA.....	103
4.1.4 REHABILITACIÓN ECOLÓGICA	104
4.1.4.1 SANEAMIENTO ECOLÓGICO	104
4.1.4.2 RESCATE DE TIERRAS	104
4.1.5 RECONSTRUCCIÓN ECOLÓGICA.....	105
4.1.6 RECUPERACIÓN ECOLÓGICA	105
4.1.6.1 EL ÁMBITO PAISAJÍSTICO.....	105
4.1.7 DEFINICIÓN DE COMUNIDAD VEGETAL	106
4.1.8 PREDOMINIO ECOLÓGICO.....	108
4.1.8.1 ATRIBUTOS DEL DOSEL SUPERIOR DE UN BOSQUE	108
A. ALTURA TOTAL Y COMERCIAL.....	108
B. DIÁMETRO A LA ALTURA DEL PECHO.....	109
C. ANCHO DE COPA.....	109
D. DENSIDAD	109
E. FITOSANIDAD.....	109
F. FORMA Y DEFECTO.....	109
4.1.9 FACTORES QUE CONTROLAN LA DISTRIBUCIÓN DE LAS PLANTAS.....	110
4.1.10 ESTUDIO DE COMUNIDADES VEGETALES.....	110
4.1.11 MUESTREO DE LA VEGETACIÓN	111
4.1.11.1 MUESTREO.....	111

4.1.12 ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN	112
4.1.13 VALOR DE IMPORTANCIA O INDICE DE COTTAM.....	113
4.1.14 ATRIBUTOS Y VARIABLES: ANALISIS DE VARIABLES	113
4.1.14.1 FRECUENCIA.....	114
4.1.14.2 COBERTURA	114
4.1.14.3 DENSIDAD	115
4.1.15 REPOBLACION FORESTAL.....	115
4.2 MARCO REFERENCIAL	118
4.2.1 DATOS GENERALES	118
4.2.1.1 ÁREAS PROTEGIDAS DE INFLUENCIA DEL CORREDOR BIOLÓGICO	118
4.2.1.2 CORREDOR BIOLÓGICO MESOAMERICANO.....	119
4.2.1.3 OBJETIVOS DEL CORREDOR BIOLÓGICO	120
4.2.1.4 VIAS DE ACCESO.....	120
4.2.2 ASPECTOS SOCIECONÓMICOS	120
4.2.2.1 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.....	121
4.2.2.2 IDIOMAS.....	123
4.2.2.3 DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN	123
4.2.2.4 COMUNIDADES.....	124
4.2.2.5 ORGANIZACIÓN SOCIAL	127
4.2.2.6 SERVICIOS	127
4.2.3 ASPECTOS BIOFISICOS	130
4.2.3.1 ZONA DE VIDA.....	130
4.2.3.2 CLIMA.....	131
4.2.3.3 HIDROGRAFIA.....	132
4.2.3.4 GEOLOGÍA Y SUELOS	133
4.2.3.5 USOS DEL CORREDOR.....	140
5. OBJETIVOS	145
5.1 GENERAL	145
5.2 ESPECÍFICOS	145
6. METODOLOGÍA	146
FASE I GABINETE	146
6.1 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN	146
FASE II CAMPO	147
6.2 RECONOCIMIENTO DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	147
6.3 PREMUESTREO Y MUESTREO DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	147
6.4 TAMAÑO Y NÚMERO DE PARCELAS DE MUESTREO.....	148
6.5 TOMA DE DATOS Y TRAZO DE PARCELAS	151
FASE III HERBARIO.....	151
6.6 DETERMINACIÓN DE ESPECIES.....	151
FASE IV GABINETE FINAL	152
6.7 CÁLCULO, INTERPRETACIÓN Y ANALISIS DE DATOS	152
6.8 ELABORACION DEL PLAN DE REFORESTACIÓN.....	153
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	156
7.1 PREMUESTREO Y MUESTREO	156
7.2 ESPECIES IDENTIFICADAS	158
7.3 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE LAS ESPECIES.....	163
7.3.1 Sapotáceas: Pouteria sapota (Jacq) H. Moore & Stearn.....	167

7.3.2	Myristicaceae: <i>Virola Koschnyi</i> Warb.	173
7.3.3	Caesalpinaceae (Cesalpinaceae): <i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith in A.C Smith	178
7.3.4	Anacardiaceae: <i>Spondias mombin</i> L.	181
7.3.5	Boraginaceae: <i>Cordia alliodora</i> (R. et P.) Oken.....	185
7.3.6	Araliaceae: <i>Dendropanax arboreus</i> (L) Done, et Planch.	191
7.3.7	Bombacaceae: <i>Pachira acuática</i> Aubl.	194
7.3.8	Caesalpinaceae: <i>Schizolobium parahybum</i> (Vell.) Blake	196
7.3.9	Cecropiaceae: <i>Cecropia obtusifolia</i> Bertoloni	198
7.3.10	Apocynaceae: <i>Stemmadenia Donell – Smithii</i> (Rose ex Donn. Sm. Woodson.....	200
7.3.11	Clusiaceae: <i>Calophyllum brasiliense</i> var. <i>Rekoi</i> (Standl.) Standl.	200
7.4	VALOR DE IMPORTANCIA.....	207
7.5	ZONA DE REFORESTACIÓN.....	210
7.6	PLAN DE REFORESTACIÓN	215
8.	CONCLUSIONES	218
9.	RECOMENDACIONES	220
10.	BIBLIOGRAFÍA.....	221
11.	ANEXOS.....	224

INDICE DE FIGURAS

	PAG.
FIGURA 1 MAPA DE CORREDOR BIOLÓGICO MESOAMERICANO _____	96
FIGURA 2 MAPA CONCEPTUAL SOBRE LA DINÁMICA DE LOS ECOSISTEMAS _____	97
FIGURA 3 FASES DE LA SUCESIÓN ECOLÓGICA _____	101
FIGURA 4 SUCESIÓN DE UN ECOSISTEMA _____	101
FIGURA 5 MAPA DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS DE SIMMONS _____	139
FIGURA 6 MAPA DE ÁREAS PRIORIZADAS Y ESTRATÉGICAS PARA LA CONSOLIDACIÓN DEL CORREDOR BIOLÓGICO _____	142
FIGURA 7 MAPA DE AVANCE DE LA FRONTERA AGRÍCOLA EN LA REGIÓN DE INVESTIGACIÓN _____	143
FIGURA 8 MAPA DE CLASIFICACIÓN DE USO DEL SUELO DEL CORREDOR BIOLÓGICO DE LA REGIÓN DE BOCAS DEL POLOCHIC _____	144
FIGURA 9 PARCELAS DE PRE - MUESTREO POR EL MÉTODO DE RELEVÉ _____	149
FIGURA 10 CÁLCULO GRÁFICO DEL ÁREA MÍNIMA DE MUESTREO _____	149
FIGURA 11 NÚMERO DE PARCELAS A MUESTREAR _____	150
FIGURA 12 MAPA DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE ÁREAS A REFORESTAR Y FINCAS INDESA _____	155
FIGURA 13 MAPA BASE ÁREAS A REFORESTAR PARA CONSOLIDAR EL CORREDOR BIOLÓGICO _____	161
FIGURA 14 MAPA DE MUESTREO PARA REFORESTACIÓN _____	162
FIGURA 15 POUTERIA SAPOTA (JACQ) H. MOORE & STEARN _____	167
FIGURA 16 VIROLA KOSCHNYI WARB. _____	173
FIGURA 17 DIALIUM GUIANENSE (AUBL.) SANDWITH IN A.C SMITH _____	178
FIGURA 18 SPONDIAS MOMBIN L. _____	182
FIGURA 19 CORDIA ALLIODORA (R. ET P.) OKEN _____	185
FIGURA 20 DENDROPANAX ARBOREUS (L) DONE, ET PLANCH. _____	191
FIGURA 21 PACHIRA ACUÁTICA AUBL. _____	194
FIGURA 22 SCHIZOLOBIUM PARAHYBUM (VELL.) BLAKE _____	196
FIGURA 23 CECROPIA OBTUSIFOLIA BERTOLONI _____	199
FIGURA 24 STEMMADENIA DONELL – SMITHII (ROSE EX DONN. SM.) WOODSON. _____	200
FIGURA 25 CALOPHYLLUM BRASILIENSE VAR. REKOI (STANDL.) STANDL. _____	201
FIGURA 26 MAPA TOPOGRÁFICO DE ÁREAS A REFORESTAR PARA CONSOLIDAR EL CORREDOR BIOLÓGICO. _____	212
FIGURA 27 MAPA DE ÁREAS A REFORESTAR PARA CONSOLIDAR EL CORREDOR BIOLÓGICO _____	213
FIGURA 28 MAPA DE COBERTURA VEGETAL Y USO DE LA TIERRA DEL ÁREA A REFORESTAR _____	214

INDICE DE CUADROS

		PAG.
CUADRO 1	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA DE 7 AÑOS Y MÁS DE EDAD POR CATEGORÍA OCUPACIONAL, SEGÚN RAMA DE ACTIVIDAD ECONÓMICA.....	122
CUADRO 2	IDIOMAS EMPLEADOS EN EL MUNICIPIO DE EL ESTOR, IZABAL.....	123
CUADRO 3	IDIOMAS MAYAS UTILIZADOS EN EL MUNICIPIO DE EL ESTOR, IZABAL.....	123
CUADRO 4	DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN DEL MUNICIPIO DE EL ESTOR, IZABAL	124
CUADRO 5	PERTENENCIA ÉTNICA.....	124
CUADRO 6	ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE LA COMUNIDAD DE BOCANCHA	126
CUADRO 7	CONDICIONES CLIMÁTICAS DEL REGISTRO METEOROLÓGICO DE LA FINCA PATAXTE.....	132
CUADRO 8	USO ACTUAL DEL SUELO DEL CORREDOR BIOLÓGICO.....	140
CUADRO 9	VARIABLES CONSIDERADAS EN EL PREMUESTREO	147
CUADRO 10	RESULTADO DEL PREMUESTREO	157
CUADRO 11	ÁREA (HA) DE UBICACIÓN Y EXTENSIÓN DEL PRE MUESTREO Y MUESTREO.....	158
CUADRO 12	LISTADO DE ESPECIES ARBÓREAS OBTENIDAS EN EL MUESTREO	158
CUADRO 13	CRITERIOS ECOLÓGICOS, PAISAJÍSTICOS Y DE CONSERVACIÓN EXPUESTOS POR LAS ESPECIES	164
CUADRO 14	SAPOTÁCEAS: POUTERIA SAPOTA (JACQ) H. MOORE & STEARN	169
CUADRO 15	MYRISTICACEAE: VIROLA KOSCHNYI WARB.	175
CUADRO 16	CAESALPINIACEAE (CESALPINACEAE): DIALIUM GUIANENSE (AUBL.) SANDWITH IN A.C SMITH	180
CUADRO 17	ANACARDIACEAE: SPONDIAS MOMBIM L.....	183
CUADRO 18	BORAGINACEAE: CORDIA ALLIODORA (R. ET P.) OKEN	187
CUADRO 19	CLUSIACEAE: CALOPHYLLUM BRASILIENSE VAR. REKOI (STANDL.) STANDL.....	204
CUADRO 20	ESPECIES CON MAYOR VALOR DE IMPORTANCIA	207
CUADRO 21	ZONAS DE REFORESTACIÓN	210
CUADRO 22	CARACTERÍSTICAS DE LA REFORESTACIÓN.....	215
CUADRO 23	PLANTAS A PRODUCIR SEGÚN ESPECIE	216
CUADRO 24A	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	226
CUADRO 25A	RECURSOS.....	227
CUADRO 26A	REFORESTACIÓN	229
CUADRO 27A	PLANTAS A PRODUCIR.....	230
CUADRO 28A	MESES EN VIVERO DE LAS ESPECIES PARA REFORESTAR	233
CUADRO 29A	CRONOGRAMA DE LA REFORESTACIÓN.....	245
CUADRO 30A	COSTOS DE REFORESTACIÓN	246

1. INTRODUCCIÓN

En el contexto de Corredor Biológico Mesoamericano, calificado como una estrategia regional para el desarrollo sostenible; este es considerado como una red de áreas protegidas interconectadas entre sí, que se fundamenta en la conservación y el adecuado aprovechamiento de la biodiversidad y riqueza en recursos naturales que posee. Por estas razones se desea asegurar el establecimiento y permanencia a través del tiempo del corredor biológico; diseñado y planificado entre el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic y la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas; favoreciendo con el mismo, el desarrollo regional.

Este corredor es una faja de 2,698.41 hectáreas de terreno que une el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic con la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas; su función principal es garantizar la protección y conservación de los recursos naturales vitales, las áreas protegidas y asegurar su permanencia a través del tiempo; “por amor y respeto a la vida”, promoviendo la participación comunitaria en los esfuerzos de conservación.

Una de las estrategias planteadas como forma del fortalecimiento del Corredor Biológico Mesoamericano, es la repoblación forestal de las áreas deforestadas; cuya consideración es primordial para garantizar el amortiguamiento de las causas que ocasionan el deterioro de los recursos. Esa consideración, parte apoyada en criterios ecológicos; por lo que para establecer un plan de esa naturaleza; es necesario estudiar preliminarmente el entorno ecológico y dentro de este, las especies forestales que conforman ese entorno, luego el área de influencia, desde los puntos de vista socioeconómico y biofísico.

Desde el punto de vista socioeconómico, cabe mencionar que las comunidades y propietarios de la tierra están a favor de la conservación y dispuestos a unir esfuerzos para conservar los recursos, considerando la extensión del área, las diversas actividades económicas que se realizan y los inconvenientes que se presentan por accesibilidad y disponibilidad de recursos, por lo que se hizo necesario realizar la planificación de la administración eficaz y razonable de los recursos naturales y económicos con que se debe contar para la conservación y protección.

Desde el punto de vista biofísico; principalmente la vegetación, conviene realizar una identificación y descripción de las especies que deberán ser utilizadas para la reforestación, de tal forma se logre recuperar más rápida y naturalmente el área del corredor, sin modificar el proceso natural, siguiendo ciertos criterios ecológicos entre los que podemos mencionar restauración ecológica y sucesión vegetal, entre otros.

Se han realizado esfuerzos de reforestación, sin ningún fundamento técnico – científico, en la zona de influencia del Corredor Biológico, con resultados no satisfactorios, por lo que para plantear y asegurar la reforestación del corredor, se debe conocer a partir de la investigación, las condiciones importantes del estrato arbóreo; entre ellas las especies de relevancia para llevar a cabo la repoblación forestal.

Esta investigación fue planteada para las áreas que fueron priorizadas como estrategia para asegurar el establecimiento del corredor entre el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic y la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas, las cuales se encuentran en la zona de amortiguamiento de la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas, siendo esta la que mayor influencia tiene sobre el corredor y en el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic, desde un punto de vista geológico.

Para realizar el estudio fue necesario plantear y seguir un proceso metodológico, guía del trabajo; el cual partió, del pre – muestreo del área, donde se determinó el tamaño, forma y número de las unidades muestrales, que posteriormente derivó como resultado: 8 parcelas de muestreo con una extensión de 5,120 m² cada una, con un diseño rectangular (40 x 128 m).

Luego se abordó el muestreo: donde se realizó la toma de características de la vegetación presente en las unidades muestrales, según la boleta de toma de datos; distribuidas de acuerdo al método de muestreo seleccionado, y de las condiciones de las unidades muestrales.

Finalmente se analizó la información obtenida, se identificaron y determinaron botánicamente las especies sobre la base de los documentos que contienen la flora de Guatemala.

Con toda la información recopilada y analizada se procedió entonces a elaborar un plan de reforestación para el corredor, con las especies seleccionadas a través del valor de importancia, los criterios ecológicos, paisajísticos y de conservación, las cuales fueron:

zapote (*Pouteria sapota* (Jacq) H. Moore y Steam), palo sangre (*Virola koschnyi* Warb), tamarindo de montaña (*Dialium guianense* (Aubl) Sandwith. In A.C. Smith), jocote de mico, (*Spondias mombim* L.) laurel blanco (*Cordia alliodora* (R. et P.) Oken), palo blanco (*Dendropanax arboreus* (L) Don. Et Planch), zapatón (*Pachira acuática* Aubl), plumajillo (*Schizolobium parahybum* (Vell.) Blake), caulote (*Cecropia obtusifolia* Bertoloni), cocobaco grande (*Stemmadenia Donell - Smithii* (Rose ex Donn. Sm.) Woodson.), Santa María (Barillo) (*Calophyllum brasiliense* var. *Rekoi* (Standl.) Standl.), proyectando la repoblación forestal de una forma viable, de acuerdo a las características y condiciones socioeconómicas y biofísicas; para fortalecer y apoyar el desarrollo local y satisfacer las necesidades de la generación presente sin comprometer la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

No existe información que permita conocer las características de las plantas principalmente los árboles; pues se desconocen las especies con importancia ecológica para la reforestación, que representan de forma natural el área; además se cuenta con información limitada de las condiciones del área para realizar la repoblación forestal, por lo que se debe generar información, e investigar para propiciar y favorecer el escenario que permita implementar la reforestación, con especies representativas.

Los esfuerzos de reforestación han sido desarrollados empíricamente, sin considerar criterios ecológicos, como el valor de importancia y distribución de las especies. Por lo tanto se hace necesario plantear un proceso metodológico para identificar, determinar y describir las especies forestales que se presentan de forma natural en las áreas priorizadas, para favorecer el establecimiento del corredor biológico entre el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic y la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas, e imitar el proceso natural de sucesión y restauración vegetal, característico del área, en el plan de reforestación del corredor.

3. JUSTIFICACIÓN

Es necesario asegurar la permanencia y flujo constante de biodiversidad de flora y fauna, entre el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic y la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas, en constante amenaza por la deforestación comunitaria de influencia en el corredor y las comunidades que habitan dentro del corredor, además del régimen de tenencia de la tierra (propiedad privada) y el irrefrenable avance de la frontera agrícola; es necesario plantear la reforestación del corredor entre dichas áreas protegidas.

Considerando la importancia de los recursos entre ellos la flora y fauna y de las áreas protegidas, además de que el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic es un hábitat utilizado por aves migratorias provisionalmente; con una distribución, disposición y abundancia muy particular de especies de flora y fauna, que se desintegra, por las distintas amenazas mencionadas.

Apoyando por ello el establecimiento de la cobertura vegetal del corredor biológico a través de la repoblación forestal o bien llamada reforestación.

Para que los recursos naturales tan importantes, entre ellos el bosque, no se aislen, fragmenten y degraden más por la presión humana; dentro del concepto de Corredor Biológico Mesoamericano, como una estrategia regional que se fundamenta en la conservación y el uso adecuado de la biodiversidad y la riqueza de recursos naturales a través de la conectividad de áreas protegidas, por medio de un plan de reforestación.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 MARCO CONCEPTUAL

Los siguientes criterios son el fundamento técnico – científico que sirvieron de base para la realización de la investigación y al mismo tiempo enmarcaron el contexto de trabajo, para comprender el proceso que se llevó a cabo.

4.1.1 CORREDOR BIOLÓGICO

Dentro de los documentos consultados, se encontraron una serie de conceptos de lo que es un corredor biológico, y que se manejan a nivel mesoamericano, de los cuales algunos serán abordados a continuación.

Como primer punto un corredor biológico da la idea de una serie de áreas naturales protegidas que estén unidas por zonas aledañas de amortiguamiento; donde se desarrollen actividades de baja intensidad, idea que resulta sin duda atractiva, porque permite la generación de recursos naturales, ambientales y económicos a través de dichas actividades y al mismo tiempo permite la satisfacción de algunas de las necesidades locales.

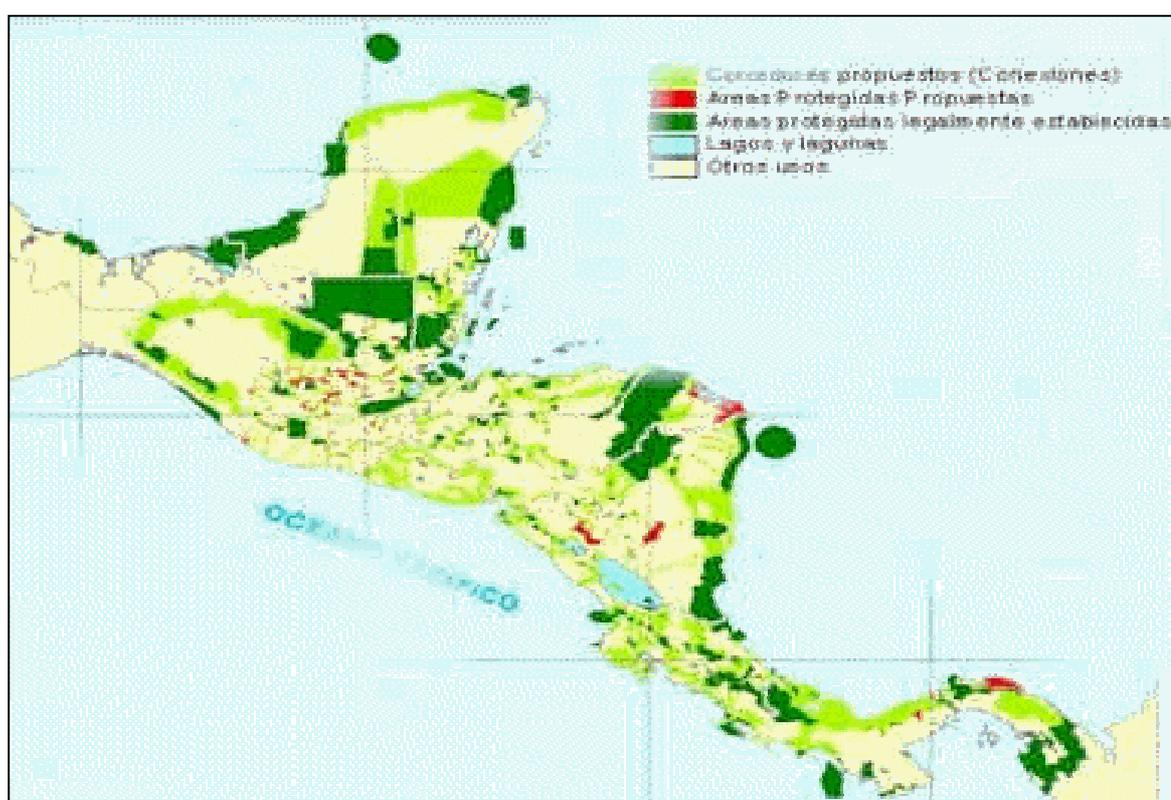
Sería un esquema que podría llegar a garantizar la continuidad del paisaje o hábitat y evitar la fragmentación provocada por actividades industriales como la agricultura y la forestación en gran escala, la urbanización u obras como carreteras y represas. Eso es lo que pregona la letra del proyecto denominado Corredor Biológico Mesoamericano (CBM).

Los orígenes del CBM pueden rastrearse en 1992, cuando en el marco de la Cumbre de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (Cumbre de la Tierra) y del Convenio Centroamericano de Biodiversidad, se encomienda al Consejo Centroamericano de Áreas Protegidas el desarrollo del Sistema Mesoamericano de Parques Nacionales y Áreas Protegidas "como un efectivo corredor biológico mesoamericano".

Luego, en la Alianza Centroamericana para el Desarrollo Sostenible, aprobada en 1994, se menciona el desarrollo de corredores biológicos y de áreas protegidas y se establece el compromiso por parte de los presidentes de establecer el Corredor Biológico Centroamericano. En 1994, la Universidad de Florida, Estados Unidos, bajo los auspicios del Proyecto Paseo Pantera, publicó un informe sobre la factibilidad de establecer un corredor biológico en Centroamérica.

El acuerdo que establece formalmente el concepto del Corredor Biológico Mesoamericano fue firmado en febrero de 1997. Constituyendo la región Mesoamérica los cinco estados sureños de México (Campeche, Chiapas, Quintana Roo, Yucatán y Tabasco) y los siete países centroamericanos: Guatemala, Belice, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica y Panamá. (Ver figura 1)

Todo lo anterior considera que se mantenga un flujo constante de vida, de la fauna silvestre principalmente, y se asegure su permanencia a través del tiempo, y se conserven los recursos naturales de las áreas protegidas y del área que las une.

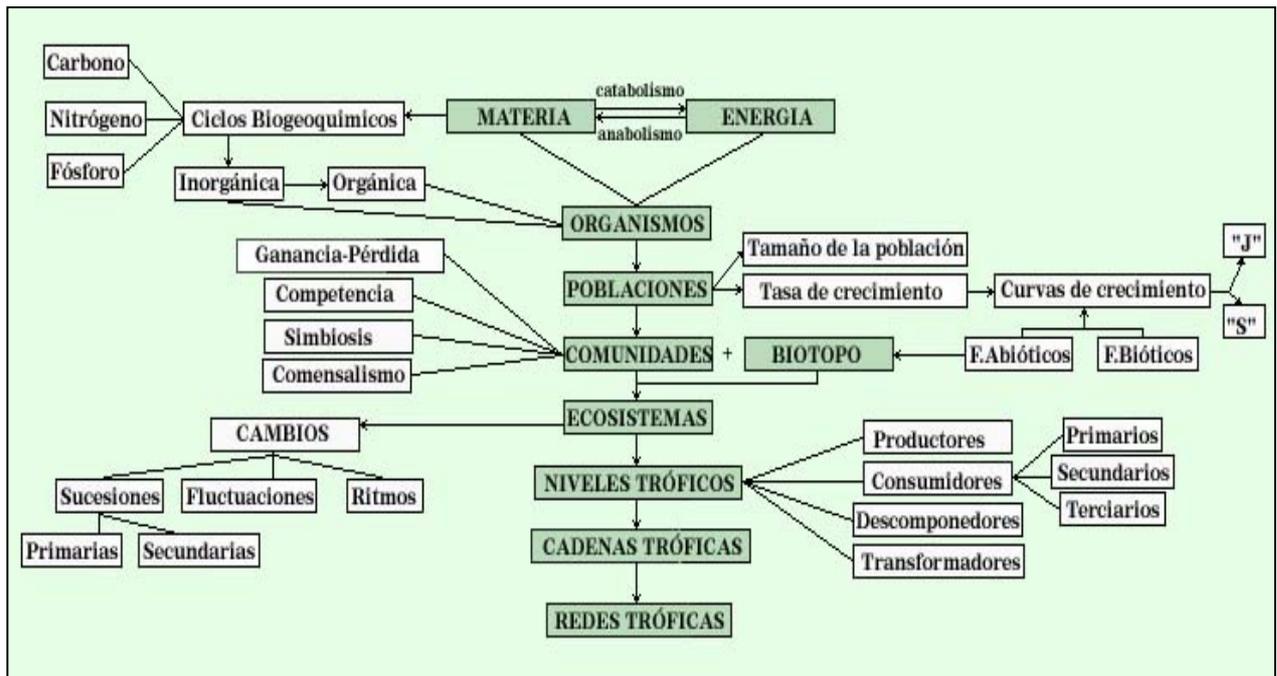


Fuente: Programa Panamericano de Defensa y Desarrollo de la Diversidad biológica, cultural y social. PRODIVERSITAS: Corredor Biológico Mesoamericano 2005.

FIGURA 1 Mapa de corredor biológico mesoamericano

4.1.2 DINAMICA DE LOS ECOSISTEMAS

Los ecosistemas no son entidades estáticas, al contrario, mantienen un continuo proceso de transferencia de materia y energía. Ese flujo es ajustado o readaptado ante cualquier variación del ambiente que incida sobre ellos, como se muestra en la figura dos.



Fuente: (en línea). Consultado 9 abr 2005 Disponible en: <http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/4ESO/Dinamica/>

FIGURA 2 Mapa conceptual sobre la dinámica de los ecosistemas

Para comprender dicha situación; se debe partir de los elementos iniciales que dan lugar a los ciclos biogeoquímicos que componen la materia que es transformada en energía por procesos de catabolismo y anabolismo. Todo ello da lugar a los organismos. Al conjunto de organismos se denomina: población, la cual depende de su tamaño y esta condicionado por su tasa de crecimiento.

Al conjunto de poblaciones se denomina: comunidades, las cuales se relacionan de diferentes formas (ganancia – pérdida, competencia, simbiosis y comensalismo), que unidas al ambiente que ocupan los organismos, con los elementos y las condiciones ambientales que rodean la vida, se transforman continuamente; dando lugar a los llamados ecosistemas. Los ecosistemas están sujetos a cambios entre los que podemos mencionar las sucesiones vegetales primarias o secundarias, las fluctuaciones, que son variaciones en tiempo y espacio y los ritmos, que no son más que la duración de los ciclos de comportamiento. Dentro de los ecosistemas se dan los niveles tróficos; es decir la ubicación de cada especie en la cadena alimenticia, o bien su nivel de alimentación, donde se da lugar a la transferencia de energía alimenticia desde su origen a través de una sucesión de organismos, interrelacionándose hasta formar las redes tróficas.

4.1.2.1 SUCESIÓN VEGETAL

Es la tendencia de los ecosistemas a alcanzar el *clímax*. Se denomina así al estado teórico de máxima estabilidad y eficiencia ecológica.

El proceso que se desarrolla hasta alcanzar el *clímax*, se llama *sucesión*; y al conjunto de fases que se van atravesando desde el ecosistema inicial (todas ellas de complejidad creciente) se les denomina *serie evolutiva*.

La sucesión, es resultado de la modificación del ambiente físico por causas internas o externas a la comunidad. Culmina con el establecimiento de un ecosistema biológicamente estable (se alcanza el *clímax*) que se perpetúa a sí mismo.

Odum (1998) definió la sucesión ecológica como un proceso ordenado de cambios direccionales de la comunidad y por tanto predecibles. Las comunidades *clímax* mantienen un doble equilibrio de las especies entre sí, y éstas con las propiedades ambientales; es pues la máxima meta biológica a la que una sucesión puede llegar.

Las sucesiones suelen referirse a las comunidades vegetales. Durante el *clímax* de estas comunidades (cuya estructura es compleja) los fenómenos de competencia en el seno de la asociación es ínfimo, manteniéndose una armonía óptima con las condiciones del suelo y clima del lugar.

En las fases más tempranas de una sucesión las especies más abundantes son las denominadas oportunistas, que se reproducen a gran velocidad pero que poseen una escasa biomasa.

En el proceso éstas especies son sustituidas por otras con menor tasa de reproducción y mayor biomasa.

Cuando un ecosistema se constituye inicialmente por medio de las sucesiones, a la primera comunidad que se instala en él se le denomina *pionera*.

La sucesión vegetal, puede entonces dividirse en diferentes fases de acuerdo a la fase en que puede encontrarse el ecosistema, siendo estas:

- *sucesión primaria o serie completa,*
- *sucesión secundaria y*
- *sucesión regresiva o disclímax*

Y para comprender las diferencias, a continuación se describe cada tipo de sucesión.

A. SUCESIÓN PRIMARIA O SERIE COMPLETA

Se denomina así al proceso de sucesión que se desarrolla desde una zona desnuda hasta alcanzar la clímax.

B. SUCESIÓN SECUNDARIA

Se produce cuando la sucesión parte de una etapa cualquiera de la serie causada por una perturbación, sea un incendio, inundación, etc. En este caso, transcurrido un tiempo retorna a la serie primaria completa. Por tanto, toda sucesión se conduce y culmina en el clímax.

C. SUCESIÓN REGRESIVA O DISCLIMAX

Son las que llevan en sentido contrario al clímax, es decir, hacia etapas inmaduras del ecosistema. Las causas del disclímax tienen su origen en el ambiente, y muy destacadamente en la acción del hombre. No se trata de una sucesión ecológica invertida, sino de una regresión forzosa del ecosistema por la destrucción de alguna etapa de la serie, por ejemplo a causa de un incendio forestal sin regeneramiento, que podría dar paso a la desertización.

Cuando el biotopo inicial del que parten las comunidades hacia el clímax tiene un origen acuático, a las series de sucesión se les denomina *hidroseries* y si se producen sobre un terreno seco se les denominan *xeroseries*.

Distinguiéndose por tanto cada fase o etapa en la que da inicio una sucesión vegetal, y nombrándola de acuerdo a la condición de inicio, además intervienen otros elementos y para ello se divide en cuatro fases que a continuación se describen.

4.1.2.2 FASES DE LA SUCESIÓN ECOLÓGICA

A. FASE I

Es considerada la fase más temprana de una sucesión, donde las especies más abundantes son las denominadas oportunistas, que se reproducen a gran velocidad.

Medio físico-químico: Escaso suelo, mucha roca desnuda.

Seres vivos: Instalación de plantas herbáceas, musgos, líquenes crustáceos, gramíneas y leguminosas anuales.

B. FASE II

Es considerada una de las fases tempranas de una sucesión, las especies vegetales que se establecen sustituyen a las oportunistas de menor tasa de producción, enriqueciendo el suelo con materia orgánica por dicho proceso.

Medio físico-químico: Se va enriqueciendo el suelo. Existe cada vez más capa de materia orgánica.

Seres vivos: Entre el pasto aparecen los primeros matorrales de pequeño porte y baja talla.

C. FASE III

Fase intermedia de una sucesión, el suelo ha sido enriquecido con materia orgánica por el establecimiento de especies con mayor biomasa, a través del tiempo.

Medio físico-químico: El suelo tiene una potente capa de humus.

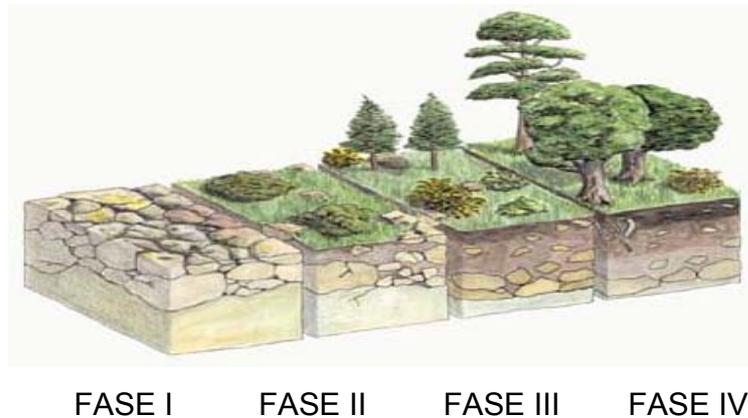
Seres vivos: Con el paso de los años, la diversidad va en aumento. Se instalan ya matorrales de gran porte y se inicia una colonización de especies arbóreas.

D. FASE IV

Es la fase final de una sucesión, pues se alcanza la madurez vegetal (transferencia de biomasa con mayor aprovechamiento) del área y la máxima riqueza de materia orgánica; es decir alcanza la máxima estabilidad y eficiencia ecológica (aprovechamiento de la energía que se transfiere entre un nivel y el siguiente).

Medio físico-químico: La riqueza de materia orgánica es máxima.

Seres vivos: También es máxima la diversidad. Se instalan árboles de hoja caduca de distintas especies, dependiendo del suelo. En los claros del bosque existe una gran riqueza florística y abundante fauna. Es la comunidad Clímax.



Fuente: (En línea) Disponible en: <http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/4ESO/Dinamica/contenidos3.htm>

FIGURA 3 Fases de la sucesión ecológica

La figura 3 muestra el proceso de la sucesión de un ecosistema, el cual depende de los procesos que se den en el medio físico – químico y los seres vivos que intervienen, estos últimos son los que hacen la diferencia en cuanto a aspecto se refiere y para ello en la figura cuatro se presenta el proceso de sucesión de un ecosistema.



Fuente: Natureduca Naturaleza educativa Ecología general: La ciencia ecológica (en línea) Disponible en http://www.iespana.es/natureduca/cienc_dinamica.htm 2004

FIGURA 4 Sucesión de un ecosistema

Cabe mencionar además que esta no es la única situación evolutiva, por lo que a continuación se hace referencia a otras series evolutivas, describiendo cada una de ellas.

4.1.2.3 OTRAS CONSIDERACIONES DE LAS SERIES EVOLUTIVAS

Los siguientes términos refieren otras consideraciones que se pueden dar en las series evolutivas, en los procesos de transformación de un ecosistema, referido a los procesos de cambio que sufre la vegetación y el ambiente.

A. ANTECLIMAX

Domínguez (2004) define el anteclimax como una etapa permanente previa a la clímax; a causa de condiciones adversas que no permiten llegar a ésta (por ejemplo, la persistencia del viento en una determinada región sólo permite que se alcance la fase arbustiva, aunque la clímax sea el bosque).

B. PARACLIMAX

Se define como una formación vegetal que, aunque no es la clímax correspondiente a la zona donde se desarrolla, se encuentra en un estado de equilibrio tal que se excluye una posterior evolución, por lo que alcanza casi las condiciones de una clímax.

C. PENICLIMAX

Se considera peniclimax; al clímax que ha experimentado la influencia antropógena y aparece con algunas variaciones en cuanto a su composición y a la proporción entre sus distintos elementos (suelo, vegetación y ambiente).

D. COLONIZACION

Se considera al proceso de establecimiento de especies biológicas en un área; anteriormente no ocupada, como el crecimiento de cañaverales en los márgenes de un lago en colmatación o la instalación de aves marinas en una isla volcánica.

Entendiéndose por colmatación: la recepción de un cuerpo de agua, poco a poco, pero continuamente, de sedimentos y nutrientes, como nitratos y fosfatos, por arroyos y aguas de escorrentía. Los sedimentos se van depositando en el fondo. Los nutrientes eutrofizan el lago, lo que provoca el crecimiento de algas y otros seres vivos, que cuando mueren, van al fondo.

E. EQUILIBRIO

Es el estado de un medio o ecosistema cuya biocenosis o bien llamada en términos ecológicos: comunidad, se mantiene sin grandes cambios durante largo tiempo, debido a que las influencias climáticas, edáficas y bióticas son muy estables y se limitan unas a otras.

F. MADUREZ

Es el estado en que un ecosistema se considera desarrollado; el cual depende de ciertos factores; como la diversidad, la estabilidad y la productividad. El ecosistema maduro se encuentra en las etapas más avanzadas de la sucesión.

Las condiciones y situaciones que sufren los ecosistemas para evolucionar son diversos, dependiendo totalmente del medio físico – químico, de las condiciones ambientales y de los seres vivos que intervienen, dando por ello lugar a distintas situaciones de evolución vegetal.

Por lo que para poder alcanzar el equilibrio y madurez en una comunidad vegetal es necesario conocer su proceso evolutivo, además de los principales elementos que intervienen. Considerando como principal elemento la comunidad vegetal misma.

4.1.3 RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

Todavía no existe un consenso generalizado sobre la amplitud del concepto restauración y otros afines, pero es preciso, acotar y precisar el alcance de estos términos y eludir así los problemas semánticos tan habituales en este campo. Muchos de estos conceptos han fraguado en países anglosajones (Norteamérica, principalmente) y algunos no cuentan todavía con palabras castellanas apropiadas.

Restauración ecológica: en sentido estricto, es cuando se pretende llevar un ecosistema a un estado natural, equivalente al original previo a las alteraciones ocurridas (normalmente, introducidas por el hombre). El término “restaurar” está ampliamente aceptado, aunque puede que no sea del todo afortunado. Laura Jackson (in Fiedler et al. 1992) define la restauración ecológica como “hacer naturaleza” y hay quienes la consideran una práctica elitista o incluso utópica.

Por lo tanto la restauración ecológica es regresar la naturaleza a su estado original antes de la intervención y presión antrópica.

4.1.4 REHABILITACIÓN ECOLÓGICA

Debido a la degradación que actualmente sufre la tierra y los recursos naturales y la riqueza que ello representa se genera el concepto de rehabilitación ecológica.

La rehabilitación busca restablecer en zonas degradadas algunos elementos o servicios ecológicos importantes. Puede ser parcial y no pretende forzosamente que sean semejantes a estados puros. Es un concepto muy amplio que involucra prácticas que tienen mucha tradición en varias administraciones. En este ámbito caen muchas de las llamadas “mejoras” de terrenos, remedios para impedir la erosión, tratamientos de taludes o las complejas actuaciones hidrológico- forestales. Con todo, se suele reservar el uso de “rehabilitación” para aquellas situaciones donde realmente existe degradación inicial.

Dentro de lo que es la rehabilitación ecológica también podemos distinguir dos situaciones diferentes, una lo que respecta al saneamiento ecológico y la otra lo que respecta al rescate de tierras, las cuales serán definidas a continuación.

4.1.4.1 SANEAMIENTO ECOLÓGICO

Este término se ha empleado a veces como sinónimo de rehabilitación, pero se prefiere aplicar a aquellos casos en que se eliminan algunos elementos ajenos al sistema natural, bien sean elementos físicos (basuras, contaminantes) o especies exóticas.

Es un modo de rehabilitación, en cierto sentido.

4.1.4.2 RESCATE DE TIERRAS

Los angloparlantes hablan de “land reclamation”, un concepto y práctica muy anteriores al de restauración ecológica. Se sigue aplicando en los lugares tremendamente degradados (zonas de minas o suelos urbanos) cuando se pretende recuperarlos - “rescatarlos”- para la naturaleza (o agricultura), aunque sea a un nivel modesto. Nunca saldrán ecosistemas semejantes a los nativos, pero sí algo más funcional e interesante. En muchos casos, se consideran estas prácticas como un primer paso hacia objetivos más ambiciosos.

4.1.5 RECONSTRUCCIÓN ECOLÓGICA

La reconstrucción es definida para aquellos casos en que hay que reconstruir o reestablecer un ecosistema en su totalidad donde no quedó prácticamente nada, o donde se pretende instalar un tipo de ecosistema distinto al existente (reconversión forestal de tierras de cultivo; construcción de lagunas, etc.). Se busca un resultado lo más avanzado posible aunque haya que incorporar elementos traídos de fuera. A menudo, el ecosistema “reconstruido” sigue el modelo de ecosistemas que están muy alejados. Estas prácticas han sido calificadas de “jardinería ecológica” con una intención algo peyorativa (idea desfavorable, que empeora), en absoluto justificada a priori.

Esta fase de recuperación de un ecosistema se diferencia claramente de las situaciones anteriores, pues parte de un área desprovista de vida.

4.1.6 RECUPERACIÓN ECOLÓGICA

Hablamos de recuperación ecológica o regeneración natural cuando el ecosistema liberado del estrés que lo alteró comienza una sucesión progresiva y se recompone por sí solo. La sucesión ecológica es el motor de este proceso y a menudo no concluye en las escalas de tiempo que desea el hombre. Suele ser un componente frecuente en proyectos de restauración, pues los objetivos son coincidentes, aunque no la forma en que se alcanzan. En estos casos, suele “ayudarse” al proceso y se habla entonces de regeneración o recuperación asistida, que es una práctica muy común en restauración.

En este estado el ecosistema totalmente solo realiza el proceso de sucesión vegetal, sin intervención humana. Dentro de esta situación cabe enmarcar lo que al paisaje se refiere aunque no tenga una relación con la ciencia de la ecología, por lo cual a continuación se hace referencia al ámbito paisajístico y lo que a ello respecta.

4.1.6.1 EL ÁMBITO PAISAJÍSTICO

El paisaje en su sentido perceptivo, no incumbe al ámbito de la Ecología, sino del medio ambiente. No obstante, la Constitución habla de restaurar el “medio ambiente”, lo que le otorga igual validez que a la restauración o rehabilitación ecológica. La restauración o los arreglos paisajísticos se centran más en el aspecto del ecosistema o alguno de sus elementos, que en la funcionalidad o dinámica del mismo pero, se pueden

emplear los mismos conceptos de restauración, rehabilitación, limpieza por saneamiento, etc., sólo que en el caso de la restauración paisajística no se persigue forzosamente un resultado natural. Los paisajes culturales a menudo fuertemente antropizados son también objeto de restauración. Eso sí, una restauración ecológica conlleva una restauración paisajística del sistema.

Todas estas actividades tienen cabida en la gestión del medio y de los recursos naturales, dependiendo en cada caso de la justificación u objetivo que se persiga. Los límites entre uno u otro ámbito no son tampoco muy precisos, con lo que cabe solapamiento (restauración / rehabilitación) o que una actividad pase a ser parte de otra de planteamientos más ambiciosos (recuperación / restauración).

Se considera pues el ámbito paisajístico por la belleza escénica y el valor ecológico cultural que representa. Por ello se hace necesario distinguir cuáles son los elementos principales del paisaje, entre los que podemos mencionar principalmente a las especies vegetales, que en su composición y estructura son los que brindan al paisaje su estilo y aspecto único.

4.1.7 DEFINICION DE COMUNIDAD VEGETAL

Desde el congreso de botánica de Bruselas en 1910, se reconoce a las especies vegetales como la unidad fundamental de la comunidad vegetal. El estudio de la estructura de una vegetación debe incluir un conocimiento exacto de las especies para establecer el significado y orden que prevalece en la organización de la comunidad.

Paiz (2001) menciona que la comunidad vegetal es una determinada asociación de especies vegetales que se desarrollan en un hábitat específico. Entendiéndose por hábitat como el área determinada por todos los factores activos específicos a excepción de la competencia que afectan a las especies. Una asociación es una comunidad vegetal de composición florística definida. Una asociación incluye comúnmente muchos stands espacialmente separados, entendiéndose por stands las fracciones más o menos similares de vegetación, realidad concreta de trabajo.

Por lo anterior a mayor número de stands estudiados, mayor exactitud tendrá la descripción de la asociación.

También se define a la comunidad vegetal como la colección de especies vegetales que crecen juntas en un sitio específico mostrando una asociación definida o una afinidad entre especies. El concepto de asociación implica que ciertas plantas se encuentran juntas de manera más frecuente que si su distribución estuviera al azar.

Son pues las especies vegetales las que pueblan la tierra y colaboran en la generación de condiciones ambientales únicas, de acuerdo al tipo de especies que sean, a sus características y condiciones de vida y las condiciones de vida que ellas mismas propician o a las que se adaptan.

Dentro de toda biocenosis vegetal o ecológicamente llamada comunidad vegetal, existe como norma general, una especie vegetal que destaca sobre las demás por su presencia y abundancia. Esta especie se desarrolla casi independientemente de su cortejo. El cortejo lo forman todas las especies que comparten unas condiciones generales de vida. Son especies subseriales, las que para su supervivencia dependen de la existencia de la especie dominante. Cuanta más variedad haya en el cortejo más sana es la biocenosis; y más garantías tiene de permanecer.

Cada especie dominante permite el desarrollo de una gama determinada de plantas subseriales. De todas ellas destaca el cortejo florístico, que presenta plantas tan características de la biocenosis como la especie dominante. Son precisamente las plantas las que definen la biocenosis, por su carácter de especies vivas inmóviles; y son estas las que permiten el desarrollo de una determinada fauna.

En la biocenosis se dan diferentes grados de sociabilidad, dependiendo de la densidad de especies de un mismo tipo en un lugar. Según el grado de sociabilidad tendremos: poblamiento puro, colonias, matorros e individuos.

Cada comunidad biocenótica tiene una estructura horizontal, la sociabilidad, y una estructura vertical, o estratificación. En la estratificación distinguimos diferentes pisos: arborescente, superior e inferior, arbustivo, subarbustivo, herbáceo, criptogámico, e incluso subterráneo si tenemos en cuenta la rizosfera. La vitalidad de una biocenosis depende de su heterogeneidad, de la cantidad de pisos que tenga y de la presencia de individuos de la especie dominante en todos ellos.

4.1.8 PREDOMINIO ECOLOGICO

Desde el punto de vista de la caracterización de una comunidad entera, no todos los individuos son igualmente importantes, por lo general, un pequeño grupo de especies son las que ejercen la mayor influencia, en virtud de su número, tamaño, etc. La importancia relativa de la comunidad no está indicada por las relaciones taxonómicas, sino por las especies que controlan en gran parte la corriente de energía, a las que se les designan dominantes ecológicos.

Por lo que es necesario conocer que condiciones o atributos son los que se consideran en la distinción de las especies, considerando que la mayoría de dominantes ecológicos corresponden al dosel superior de un bosque, (estrato arbóreo), porque son las especies que controlan la mayor parte de la energía del ecosistema.

Por lo que fue necesario para esta investigación identificar y determinar las especies arbóreas dominantes; para favorecer la repoblación forestal, del corredor biológico entre la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas y El Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic; de acuerdo al potencial y cortejo florístico del estrato arbóreo de la zona de estudio. Entendiéndose como potencial de reforestación; la eficacia (efecto esperado), fuerza (dominancia), disponibilidad (frecuencia y densidad), condición (forma y defecto; y sanidad), de cada especie encontrada durante el proceso de investigación, es decir la consideración de los atributos del dosel superior en la toma de datos para la investigación.

4.1.8.1 ATRIBUTOS DEL DOSEL SUPERIOR DE UN BOSQUE

Son las características que hacen que una especie tenga mayor valor e importancia ecológica y económica, entre ellas podemos mencionar: la altura total y comercial, diámetro de fuste a la altura del pecho, ancho de copa, estado fitosanitario (plagas y/o enfermedades), además de forma y defecto de los fustes.

A. ALTURA TOTAL Y COMERCIAL

La altura es considerada una condición básica en la selección de especies, pues de ello depende la toma de energía solar que hace del ecosistema, la altura total es considerada hasta la punta de la copa, mientras que la altura comercial es considerada hasta la primera rama comercial, partiendo ambas desde la base del suelo. El estrato arbóreo es considerado a partir de una altura total de 6 metros.

B. DIAMETRO A LA ALTURA DEL PECHO

El diámetro de una especie forestal se toma a 1.30 metros del suelo, a la altura del pecho, considerándose estrato arbóreo a partir de un mínimo de 10 cms de diámetro cuantificados con equipo forestal, o bien realizando las conversiones respectivas, es considerado otra condición básica para seleccionar una especie, pues del ancho del fuste se puede deducir su edad y cuantificar su volumen.

C. ANCHO DE COPA

Se considera la cobertura que posee una especie arbórea, es decir la sombra que proyecta al dosel inferior.

D. DENSIDAD

Es el número de individuos que existen de una especie en un área determinada, mientras más individuos existan de una especie, mayor éxito tendrá de permanencia a través del tiempo, de supervivencia.

E. FITOSANIDAD

El estado fitosanitario se refiere a la presencia y efecto de agentes patógenos en las plantas, considerando agentes patógenos: plagas y enfermedades presentes en los individuos muestreados; que advierten su mortalidad, deterioro o sobrevivencia.

F. FORMA Y DEFECTO

Es la configuración externa del fuste, entendiéndose por fuste el tronco de un árbol, es decir el tallo fuerte y macizo de un árbol, el cual puede ser: sinuoso u ondulado o acanalado, torcido, bifurcado, inclinado, con rebrotes y poseer gambas en la base, o bien ser recto totalmente desde la base hasta el ápice del árbol, condición que debe considerarse por su valor estético y económico según la especie.

Pero para que todos los atributos de las especies arbóreas se presenten dependen de las condiciones imperantes del área de desarrollo de las especies, de los factores que controlan la distribución de las plantas.

4.1.9 FACTORES QUE CONTROLAN LA DISTRIBUCION DE LAS PLANTAS

La distribución de las plantas en sentido general, hoy en día se debe no sólo a causas naturales, sino también a causas artificiales, es decir, aquellas que operan como resultado de la existencia de actividades humanas intencionales o no. Un factor natural de distribución que es fundamental con respecto a otras, es el factor evolución. El resto de factores son vistos como potenciales o variables, los cuales pueden o no influir en la distribución vegetal. Los principales factores que afectan la distribución de las plantas son: el clima, el suelo, la forma de dispersión de las plantas, los cambios ocurridos en el clima y los cambios geográficos.

Cuando se habla de distribución en ecología se alude normalmente al comportamiento de algún parámetro poblacional a lo largo de un gradiente ambiental, ya sea que se trate de gradientes de condiciones (temperatura, Ph, salinidad, entre otros) o de recursos (disponibilidad de alimento, de refugios, de sitios de crianza, entre otros).

Por ello es necesario estudiar las especies vegetales que unidas forman la unidad fundamental denominada comunidad vegetal.

4.1.10 ESTUDIO DE COMUNIDADES VEGETALES

De acuerdo a Odum, las comunidades pueden nombrarse y clasificarse adecuadamente según:

- a) sus características estructurales más importantes, como las especies dominantes, las formas o los indicadores de vida;
- b) el hábitat físico de la comunidad, o
- c) sus atributos funcionales, tales como el tipo de metabolismo de la comunidad.

Sin embargo otros autores consideran que la comunidad vegetal debe ser descrita a través de su composición florística.

Y para lo anterior es necesario considerar los atributos más representativos de una especie.

Para poder conocer los atributos más representativos de una especie es necesario realizar un muestreo de la vegetación.

4.1.11 MUESTREO DE LA VEGETACION

El muestreo de la vegetación no es más, que la medición de los atributos de las especies vegetales en su hábitat, en áreas delimitadas, que representen a una población vegetal.

4.1.11.1 MUESTREO

Un área de estudio es el universo que deseamos estudiar, sin embargo, no es práctico enumerar y medir todos los individuos de una comunidad. Por ello, hay que realizar muestreos y estimar el valor de los parámetros de la población (estadística). Se ha comprobado que con un muestreo adecuado se pueden obtener resultados tan valederos como si se hubieran realizado mediciones en toda el área.

Para estudios de la vegetación la población puede estar formada por unidades de vegetación, por individuos vegetales de la misma especie, por individuos vegetales de la misma forma de vida, etc.

La unidad de muestreo es una unidad de la población, es la unidad básica en la cual se realizan las mediciones u observaciones de los caracteres de la vegetación.

Los pasos a seguir para el muestreo son:

- a) Selección de la zona de estudio: de acuerdo al objetivo del estudio, considerando criterios administrativos y ambientales (clima, topografía, geografía, etc.)
- b) Determinación del método para situar las unidades de muestreo: se refiere al patrón espacial que las muestras tendrán una vez ubicadas en la zona de estudio.
- c) Determinación del tamaño y la forma de la unidad muestral: satisfaciendo tres requisitos: distinguirse claramente, plantearse de antemano las reglas de inclusión y exclusión, una vez seleccionado forma y tamaño debe mantenerse tan uniforme como sea posible a lo largo del trabajo.
- d) Selección del tamaño de muestra: consiste en determinar el área mínima de cada comunidad a muestrear, entendiéndose por área mínima el área más pequeña en la cual la composición de especies de la comunidad en estudio está adecuadamente representada. Para esto se utilizó el método de Relevé.
- e) Número de unidades muestrales: de acuerdo a la relación entre la superficie muestrada y la superficie total para que el área total sea realmente representada.

El muestreo se realizó de acuerdo al método que se escogió para realizar el mismo, de acuerdo a los criterios: ecológicos, económicos, ambientales y administrativos; para determinar la estructura de la vegetación.

El patrón espacial utilizado fue una mezcla de acuerdo a los criterios de muestreo:

- a) Muestreo preferencial: las unidades muestrales se sitúan en unidades consideradas típicas o representativas sobre la base de criterios subjetivos, por lo que se escogieron como punto de partida las áreas priorizadas para la consolidación del corredor biológico. No es posible evaluar un intervalo de confianza de los datos obtenidos.
- b) Muestreo estratificado: caso particular de muestreo preferencial, que se emplea en áreas extensas heterogéneas, se subdivide la zona en unidades, estratos o comportamientos homogéneos conforme el criterio de vegetación arbórea, esta técnica disminuye la variabilidad de los datos con respecto a aquellos de toda la zona sin estratificar.
- c) Muestreo sistemático: consiste en ubicar las unidades muestrales en un patrón regular en toda la zona de estudio, permite detectar variaciones espaciales en la comunidad, se realizó colocando en el mapa de áreas priorizadas para la consolidación del corredor un retículo o red cuadrículada; por la extensión de la zona a estudiar, el primer punto se ubicó al azar y a partir de allí se distribuyeron uniformemente las parcelas.

4.1.12 ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN

La estructura de la vegetación está definida por tres componentes: el arreglo vertical de las especies, es decir la estratificación, el arreglo horizontal de las especies, es decir la distribución espacial de los individuos y finalmente la abundancia de cada especie. El último componente puede ser expresado por varias formas, calculado de recuentos directos del número de individuos en un área (densidad) o del peso seco del material vegetal producido en un área determinada (producción).

De acuerdo al muestreo que se realice de la vegetación, de la toma de atributos que se haga de la misma, se puede determinar el valor de importancia de cada especie.

4.1.13 VALOR DE IMPORTANCIA O INDICE DE COTTAM

La forma práctica de determinar el comportamiento ecológico en las comunidades vegetales, es por medio de la obtención de valores de importancia de cada una de las especies que integran la comunidad, entendiéndose por comportamiento ecológico la eficiencia en aprovechar la energía del sistema, dominando las especies que tienen mayor disposición de luz, CO₂, nutrientes y espacio.

El índice de Cottam, es la suma de la frecuencia, densidad y cobertura relativa de cada especie en cada muestra. Este valor revela la importancia ecológica relativa de cada especie, mejor que cualquiera de sus componentes.

El valor máximo de índice de Cottam es de 300 (Frecuencia relativa + Densidad relativa + cobertura relativa = 300)

Para estimar los valores anteriores, se debe realizar un muestreo, para determinar el valor mínimo de cada parcela de muestreo.

Este valor es calculado a partir de los atributos y variables específicos de la vegetación que posteriormente son analizados.

4.1.14 ATRIBUTOS Y VARIABLES: ANALISIS DE VARIABLES

Atributos de la vegetación son las distintas categorías de plantas que la constituyen. Las comunidades se diferencian y caracterizan por la presencia de determinadas categorías, la ausencia de otras y por la cantidad o abundancia relativa de cada una de ellas. Las plantas pueden clasificarse en:

- a) categorías florísticas: las más empleadas comúnmente son las especies, entidades fácilmente reconocibles y están definidas externamente por su posición taxonómica por lo cual no se necesita definir las sino únicamente determinarlas, también son relativamente fáciles de cuantificar en función de su número, cobertura, etc., y permiten obtener conjuntos finitos de variables, pero sus desventajas son: es preciso conocer la flora para asignar las plantas a las categorías taxonómicas correctas, ecológicamente no permiten comparaciones significativas entre comunidades de distintos continentes o regiones.
- b) Categorías fisonómico, estructurales: está fundamentado en características propias de la vegetación y no de la flora que lo constituye.

Las variables constituyen estimaciones del promedio o de la media de las expresiones de abundancia de los atributos, pudiendo ser cualitativas: ausencia – presencia o cuantitativas: cuando se cuantifican, miden.

Las variables pueden ser continuas como el rendimiento, la biomasa, el área basal y la cobertura o discretas como la densidad, frecuencia, etc.

Para su obtención se computaron los datos de Cobertura, Densidad y Frecuencia, obtenidos de la boleta utilizada, sus valores absolutos se transforman a relativos y se utilizará la fórmula siguiente para su obtención:

$$V.I. = Cr + Dr + Fr$$

Donde:

VI = Valor de importancia de cada especie

Cr = Cobertura relativa

Dr = Densidad relativa

Fr = Frecuencia relativa

Para todas las especies del estrato arbóreo vertical a estudiar el valor de importancia tiene un valor máximo de 300.

Dentro de las variables a considerar en la toma de atributos para determinar el valor de importancia de una especie están:

4.1.14.1 FRECUENCIA

Se define como la probabilidad de encontrar determinada especie en una unidad muestral en particular. Se expresa como un porcentaje del número de unidades muestrales en que la especie aparece, en relación con el número total de unidades muestrales.

$$Fr = \frac{\text{Número de parcelas en donde aparece la especie}}{\text{Sumatoria de frecuencias reales}} \times 100$$

4.1.14.2 COBERTURA

Es el área proyectada o bien ocupada por la copa de un árbol. En el caso de plantas herbáceas tomadas como cobertura, siendo esta la proporción de terreno ocupado por la proyección perpendicular de las partes aéreas de los individuos de la especie considerada.

$$Cr = \frac{\text{Cobertura (proyección de la copa)}}{\text{Sumatoria de las Coberturas de todas las especies}} \times 100$$

4.1.14.3 DENSIDAD

Es el número de individuos en un área determinada y se estima a partir del conteo del número de individuos en un área dada.

$$D_r = \frac{\text{Número de especímenes en todas las parcelas de la especie A}}{\text{Sumatoria de densidades de todas las especies}} \times 100$$

Con los datos que se obtengan de las variables anteriormente mencionadas se definirá cuales son las especies con mayor importancia ecológica con potencial de reforestación.

4.1.15 REPOBLACION FORESTAL

El término reforestación es sinónimo de repoblación forestal y se refiere a la introducción de la masa forestal en un terreno que ya la poseía con anterioridad en un tiempo relativamente cercano. Sin embargo, el término forestación hace referencia a la introducción de una masa forestal en lugares donde nunca ha existido ese tipo de vegetación.

La repoblación forestal puede definirse como; conjunto de técnicas que se necesitan aplicar para crear una masa forestal, formada por especies vegetales leñosas (árboles o arbustivas), que sea estable con el medio, en un terreno cuya vegetación actual es ineficaz en mayor o menor grado según el uso asignado al territorio, y que brindando y adoptando las características deseadas, cumpla con los fines que de ella se demanden.

Entendiéndose por masa forestal; el conjunto de plantas leñosas que ocupan una extensión relativamente grande, mientras interaccionan entre sus componentes (densidad de árboles por hectárea), que evoluciona en relación con su medio y que es objeto de tratamiento para obtener beneficios de ella.

Según la definición, el que la masa forestal sea estable en el medio a lo largo del tiempo implica que su supervivencia, desarrollo y reproducción no dependan de la intervención humana constante o intensa, aunque sí se realicen tratamientos selvícolas esporádicos (control de plagas y enfermedades, podas, clareos, defensa contra incendios, etc.).

Por otro lado, el concepto de repoblación forestal lleva implícitos objetivos, cuyo establecimiento constituye el primer paso a seguir a la hora de realizar un proyecto de esta índole.

En líneas generales, dichos objetivos pueden incluirse en uno de los siguientes grupos: objetivos productores y objetivos protectores, dando lugar a las repoblaciones productoras y protectoras, respectivamente. Los primeros están orientados hacia la producción de materias primas o bienes directos (frutos, madera, corcho, etc.) y los segundos se plantean cuando las pretensiones se refieren a la obtención de beneficios indirectos derivados de la simple existencia de la masa (protección del suelo, conservación de la vida silvestre, etc.). Son estos últimos los que se deben imponer en las repoblaciones, destinadas a defender el suelo de la erosión hídrica o eólica, mejorar las condiciones de desarrollo de la vida silvestre, etc.

Se trata de la recuperación de toda la cobertura forestal con especies autóctonas lo cual contribuirá no solo a la mejora estética del paisaje sino a la estabilización y adecuación del suelo. Tengamos presente que la presencia de una adecuada cubierta vegetal tiene múltiples beneficios para el suelo como son el mantenimiento de la humedad (reduce la evaporación), mayor protección frente a los agentes erosionantes, mayor estabilidad, etc. además de las evidentes ventajas estéticas y paisajísticas.

Se consideran las actividades de repoblación forestal, a partir de:

- a) Repoblación forestal, con labores específicas de preparación del suelo, considerando las condiciones necesarias requeridas por cada especie y la descripción de las condiciones del lugar y las especies a utilizar.
 - a. Elección de especies, descripción de las características:
 - i. distribución geográfica según el muestreo (geografía botánica o fitogeografía),
 - ii. factores climáticos imperantes en el área, considerados en forma global,
 - iii. factores fisiográficos (altitud, orientación y pendiente),
 - iv. factores biológicos (competencia, dominancia, comportamiento frente a plagas, enfermedades y predadores)
 - v. criterios económicos: rentabilidad del establecimiento y usos de la especie

- b. Criterios ecológicos considerados en las especies sujetas a reforestación (densidad, endemismo, especialidad de hábitat, estatus de conservación, sensibilidad, rol ecológico, diversidad de ecosistemas, fragmentación, estatus legal de protección.
 - c. Criterios técnicos: manejo de las especies arbóreas durante las fases de; vivero, siembra, establecimiento y mantenimiento
- b) Programa de mantenimiento de la repoblación para conseguir un porcentaje adecuado de éxitos. Prestando especial interés en la posibilidad de regar a partir de la siembra, hasta el establecimiento en campo definitivo, para asegurar su establecimiento y permanencia.
- c) Costos que implicará la repoblación forestal con todas las especies elegidas para el total de área a reforestar.

4.2 MARCO REFERENCIAL

4.2.1 DATOS GENERALES

El área de investigación se localiza en la región de Bocas del Polochic en el municipio de El Estor, departamento de Izabal; en las áreas priorizadas para asegurar el establecimiento del corredor biológico planificado y diseñado entre el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic y la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas, entre las coordenadas siguientes: latitud 15° 18"00, y 15°21"00, y longitud 89° 30"00, y 89° 16"5.

El corredor biológico tiene una extensión de 2,698.41 hectáreas, y las áreas priorizadas tienen una extensión total de 1341.761 hectáreas.

El Estor se encuentra ubicado en el margen noroeste del lago de Izabal, a 305 kilómetros de la ciudad capital, desde dicha cabecera municipal se accesa a las ocho comunidades que influyen el área protegida: Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic, que es administrado por la Fundación Defensores de la Naturaleza, vía acuática y terrestre.

4.2.1.1 ÁREAS PROTEGIDAS DE INFLUENCIA DEL CORREDOR BIOLÓGICO ENTRE EL REFUGIO DE VIDA SILVESTRE BOCAS DEL POLOCHIC Y LA RESERVA DE BIOSFERA SIERRA DE LAS MINAS.

El Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic (RVSBP) es un humedal ubicado al norte del corredor biológico, con importancia internacional tipo RAMSAR (Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitats de Aves Acuáticas, fue firmado en la ciudad de Ramsar, Irán, el 2 de febrero de 1971 y entró en vigor en 1975), dicho humedal es formado por la depresión generada por la Sierra Santa Cruz al Norte del mismo y la Biosfera de Sierra de las Minas al Sur del corredor biológico y del Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic, conectándolas al mismo tiempo. Contiene una amplia zona de bosques permanentemente inundados, que limpian el agua que entra al lago al actuar como filtro, además de proveer algunos productos a las comunidades y dadas sus condiciones tan particulares, es un hábitat de vida silvestre, de más de 250 especies de aves, de un grupo amplio de mamíferos y anfibios, y algunas de estas especies de animales son endémicas y otras migratorias.

La Reserva de Biosfera Sierra de las Minas (RBSM) se encuentra ubicada al sur del corredor biológico, y es un área de protección de fuentes de agua, que contiene gran diversidad de hábitats y animales, es una fuente natural de alimentación y materiales de construcción para las comunidades, específicamente en la zona de amortiguamiento, y colabora por tanto en el mantenimiento de procesos biológicos

El corredor biológico entre estas dos áreas protegidas que administra la Fundación Defensores de la Naturaleza, se maneja dentro del contexto de corredor biológico mesoamericano.

4.2.1.2 CORREDOR BIOLÓGICO MESOAMERICANO

La iniciativa del Corredor Biológico Mesoamericano ha planteado la tarea de conectar a través de las fronteras, los bosques con bosques, aguas con aguas, especies con especies, seres humanos con seres humanos. Su objetivo es ayudar a disminuir muchos de los problemas ambientales que afectan hoy en día la calidad de vida de los Mesoamericanos, como son la deforestación, los incendios forestales, la caza y pesca depredadoras, la extracción indiscriminada de recursos naturales básicos, y la fragmentación de las principales áreas protegidas de los países de Mesoamerica.

Es una iniciativa regional que busca conservar la diversidad de una manera que fomenta el desarrollo económico social del área, formando una red de áreas protegidas interconectadas por medio de los corredores.

Se realizó una revisión general de la región, para determinar áreas de bosque original y algunas reforestaciones que serían importantes y críticas para restaurar la conectividad entre las áreas antes mencionadas, debido a la utilidad de los recursos y al grado de amenaza y uso al que se encuentran expuestos, por lo cual se delimitaron las áreas prioritarias de conservación, es decir áreas aptas para conservarse.

INDESA (Inversiones de desarrollo S.A.) es la empresa propietaria del territorio delimitado para conservación, que cedió en apoyo al establecimiento del corredor biológico, por medio de reservas naturales privadas y está dispuesta a seguir apoyando.

Dicha propiedad se encuentra distribuida en varias fincas alrededor del corredor biológico propuesto.

4.2.1.3 OBJETIVOS DEL CORREDOR BIOLÓGICO

El corredor planteado entre el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic y la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas tiene como objetivos fundamentales:

- a) El mantenimiento de la diversidad biológica,
- b) Permitir la conectividad entre las áreas protegidas en las áreas inundables y no inundables,
- c) Dar continuidad al bosque,
- d) Colaborar con el desarrollo local comunitario, pues dentro y en el área de influencia del corredor se encuentran varias comunidades.

4.2.1.4 VIAS DE ACCESO

Se puede ingresar al corredor vía acuática, se parte de El Estor hacia la comunidad de Semuy I Selepim, bordeando la zona acuática del Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic que es la orilla del lago de Izabal, ingresando por Río Oscuro en un recorrido total de 2 horas aproximadamente.

Vía terrestre se puede ingresar del municipio de Telemán que se encuentra en la Ruta San Julián – El Estor; desviándose en un punto del camino en el centro de Telemán. Dicha carretera conduce hasta la finca Pataxte, pasando por la comunidad de Chinebal, Semuy II y Bocancho; es de terracería y se encuentra transitable la mayor parte del año por mantenimiento que da la Finca Pataxte que pertenece a INDESA (Inversiones de Desarrollo S.A.).

4.2.2 ASPECTOS SOCIECONÓMICOS

El corredor biológico representa una ventaja ambiental, económica y social, pues socialmente hablando propiciará la satisfacción de las necesidades humanas materiales, mediante el empleo o uso de los bienes que provee el este a través de sus recursos naturales.

Desde el punto de vista económico, se podrá realizar una adecuada distribución de los recursos de acuerdo a su disponibilidad; además conlleva una serie de actividades que integran la riqueza de una colectividad o un individuo, y de los bienes o recursos en sí.

Desde el punto de vista ambiental es la fuente de los recursos y de bienes y servicios ambientales que favorecen la calidad de vida, como la generación de oxígeno, captura de dióxido de carbono, alimento para la fauna silvestre, entre otros; pero presenta una serie de debilidades, entre las que cabe mencionar el desconocimiento del concepto de corredor, la alta tasa de deforestación sin control legal, pues no hay vigilancia ni supervisión de la extracción que se realiza de los productos del bosque y no existe certeza jurídica en el régimen de tenencia de la tierra a nivel comunitario, entre otros, por lo cual es necesario fortalecer y consolidar el corredor, para asegurar los recursos, el flujo de biodiversidad a largo plazo y todos los beneficios que conlleva la consolidación del corredor biológico.

Dentro de las actividades productivas desarrolladas sobresalen:

- Plantaciones de banano y palma africana,
- Tradicionales siembras de maíz y otros granos básicos (Frijol y arroz),
- Pesca,
- Colecta y extracción de productos del bosque: madera para leña y construcción,
- Cacería de subsistencia y
- Venta de fuerza de trabajo de los pobladores locales, en las fincas de la región (7,8,9).

Los cultivos son realizados una gran parte en la zona de amortiguamiento de la Sierra de las Minas.

4.2.2.1 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA

El total de la población económicamente activa es considerada a partir de 7 años de edad, pues desde dicha edad ya son considerados como mano de obra e ingreso económico en el área rural, en el municipio de El Estor, departamento de Izabal, según datos del censo 2002 del Instituto Nacional de Estadística, misma que se distribuye de

acuerdo a la categoría ocupacional y rama de actividad económica que realizan, tal como se refleja en el cuadro uno.

Cuadro 1 Población económicamente activa de 7 años y más de edad por categoría ocupacional, según rama de actividad económica.

No.	Rama de actividad económica	Total	Categoría ocupacional					
			Patrono	Cuenta propia		Empleado público	Empleado privado	Familiar no remunerado
				Con local	Sin local			
1	Agricultura, caza, silvicultura y pesca	6,236	874	1,784	915	120	1,188	1,355
2	Explotación de minas y canteras	0	0	0	0	0	0	0
3	Industria manufacturera textil y alimenticia	71	9	12	11	0	36	3
4	Electricidad, gas y agua	2	0	0	0	1	1	0
5	Construcción	42	7	8	4	0	17	6
6	Comercio por mayor y menor, restaurantes y hoteles	98	5	47	16	0	24	6
7	Transporte, almacenamiento y comunicaciones	17	3	1	2	0	11	0
8	Establecimientos financieros, seguros, bienes inmuebles y servicios prestados a empresas	7	0	1	0	1	5	0
9	Administración pública y Defensa	11	0	0	0	6	5	0
10	Enseñanza	47	3	0	0	20	24	0
11	Servicios comunales, sociales y personales	21	6	3	2	1	6	3
12	Organizaciones extraterritoriales	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Censo poblacional 2002 Instituto Nacional de Estadística

Considerándose rama de actividad económica las distintas acciones ejecutadas desde un punto de vista financiero, y por categoría ocupacional se entiende la relación de dependencia que se tiene en la realización de las distintas ramas de actividad económica.

4.2.2.2 IDIOMAS

Los idiomas principales que se hablan en El Estor son: el maya y xinka, además del castellano, como se observa en el cuadro dos.

Cuadro 2 Idiomas empleados en el municipio de El Estor, Izabal

Total	Maya	Xinka	Español	Otro
37,790	33,210	1	4,572	7

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, censo 2002, para El Estor

El cuadro anterior es considerado para la población de tres años de edad y más, que aprendió a hablar en un idioma maya, identificándose los que se indican en el cuadro tres.

Cuadro 3 Idiomas mayas utilizados en el municipio de El Estor, Izabal

IDIOMA MAYA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Total	33,210	27	1	1	2	19	34	5	2	13	103	5	32,996	1	1

No.	IDIOMA MAYA	No.	IDIOMA MAYA
1	Achi	8	Mopan
2	Akateko	9	Poqomam
3	Awakateko	10	Poqomchi´
4	Itza	11	Q´anjob´al
5	Kaqchikel	12	Q´eqchi´
6	K´iche´	13	Tz´utujil
7	Mam	14	Uspanteko

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, censo 2002, para El Estor

En el cuadro tres se muestra la cantidad de población del municipio de El Estor que habla un idioma un maya, identificándose únicamente 14 idiomas de los 23 existentes.

4.2.2.3 DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN

La población esta compuesta por hombres y mujeres, distribuidos en dos áreas: urbana y rural, la primera corresponde al área del municipio de El Estor, y la segunda corresponde a la población de las comunidades que pertenecen al municipio, además de dividirse en dos grandes grupos de acuerdo a su pertenencia étnica, en indígenas y no indígenas, de acuerdo a la información del cuadro cuatro.

Cuadro 4 Distribución de la población del municipio de El Estor, Izabal

Población Total	42,984 habitantes
Indígena	39,061
No Indígena	3,923
Población urbana	14,019
Población Rural	28,965
Hombres	21,512
Mujeres	21,472

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, censo 2002, para El Estor

De acuerdo al cuadro anterior, para el año 2002 según el censo realizado por el Instituto Nacional de Estadística (INE) el 91% de la población es indígena y el 9% es no indígena, considerando la pertenencia étnica de la población total en las siguientes categorías. (ver cuadro 5)

Cuadro 5 Pertenencia étnica

Total	Maya	Garífuna	Xinka	Ladino
42,984	39,056	4	1	3,923

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, censo 2002, para El Estor

Se consideran indígenas las etnias comprendidas en la etnia maya (derivada de los idiomas mayas), además de la garífuna y xinka, mientras que la población no indígena es la que se denomina ladina.

El 33% de la población se encuentra en el área urbana y el 67% de la población se encuentra en el área rural, siendo el 50% de la población total Hombres y 50% mujeres.

4.2.2.4 COMUNIDADES

Dentro del corredor biológico, se encuentran cuatro comunidades, que son Semuy II, Chajmaje, Semuy I Selepim y Bocancho, considerando que la Fundación Defensores de la Naturaleza trabaja directamente con 8 comunidades, pertenecientes al municipio de El Estor, 3 de las cuales se encuentran influenciando directamente al corredor, Semuy I Selepim, Bocancho y Chinebal, alrededor del corredor biológico se encuentra más

cercana la comunidad de Chinebal, estando todas las comunidades dispuestas a apoyar la conservación, teniendo algunos conflictos con Bocanacha por lideres negativos o malas gestiones de desarrollo comunitario.

Las comunidades no poseen títulos de propiedad de sus tierras, mientras que las fincas de la región si tienen títulos de propiedad, es decir hay certeza jurídica en el régimen de propiedad de la tenencia de la tierra, actualmente las comunidades trabajan en tierras del estado, ubicadas en el área de amortiguamiento de la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas

Semuy II y Chajmaje

La comunidad de Semuy II se encuentra ubicada al suroeste del Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic y al noroeste de la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas, en la zona de influencia del Corredor Biológico entre las dos áreas protegidas antes mencionadas, al igual que la comunidad de Chajmaje.

Las comunidades cuentan con terrenos que colindan con la finca Chajmaik, y dichos terrenos colindan entre si, los que actualmente están siendo legalizados para optar a derechos reconocidos ante el gobierno. El territorio ha sido claramente delimitado y conocido por los miembros de la comunidad, el 100% de los terrenos se ubican en la zona de amortiguamiento de Reserva de Biosfera Sierra de las Minas.

Familias provenientes de algunos municipios de Alta Verapaz e Izabal deciden establecerse en Semuy II y Chajmaje en busca de mejorar su calidad de vida y obtener tierra para cultivar. Actualmente las comunidades cuentan con familias en su mayoría Q'eqchi'es.

Selempín

La comunidad cuenta con 7 caballerías de terreno dentro de las cuales se realizan diversas actividades productivas. Su principal actividad productiva es la agricultura con la siembra de maíz, frijol, cardamomo y café; estos dos últimos en las faldas de la Sierra de las Minas. Tienen dificultades en el proceso de legalización de su terreno, no cuentan con un plan de urbanización de la comunidad. Las mujeres se dedican a la producción pecuaria, principalmente de cerdos y aves de corral. Algunas familias se dedican a la

pesca artesanal siendo el juilín, pepesca y guabina las especies de mayor preferencia para su extracción.

Existe un buen porcentaje de pobladores de las comunidades que trabajan por jornales con la empresa INDESA y pocas familias son las que se dedican al comercio como tiendas que ofrecen productos de consumo diario.

Recientemente, a través del programa de ecoturismo de la Fundación Defensores de la Naturaleza, las mujeres sirven comida a los visitantes, turistas y algunos hombres trabajan como guías en los senderos interpretativos; además se ha iniciado un proyecto de artesanía.

Bocancha

Las actividades económicas de la comunidad y el número de familias dedicadas a ellas son las siguientes:

Cuadro 6 Actividades económicas de la comunidad de Bocancha

Actividad económica	No. De familias
Agricultura de subsistencia	30
Jornalería fuera de la comunidad	10
Pesca	3
Comercio	5

El intercambio comercial se da dentro de la misma comunidad y en pequeño porcentaje fuera de ella. Cultivan maíz y en menor porcentaje el frijol y arroz, únicamente para consumo familiar.

Chinebal

La agricultura es la principal actividad productiva de subsistencia de la comunidad. Cultivan principalmente maíz, cardamomo, frijol y pequeñas hortalizas. También existen varias personas que se dedican a la pesca artesanal.

El comercio interno se compone de 12 tiendas que distribuyen productos de primera necesidad, 2 molinos de nixtamal, que funcionan con combustible diesel, y una sala de video que representa la recreación existente, además del campo de futbol.

4.2.2.5 ORGANIZACIÓN SOCIAL

Actualmente todas las comunidades cuentan con COCODES (Consejos comunitarios de desarrollo), antes llamados: comités promejoramiento, que se encargan de distintos aspectos de desarrollo de la comunidad, a través de diversas actividades, entre ellos:

Disponibilidad del agua, educación, salud y seguridad, religión, deportes, bienes de la comunidad y para la comunidad, disponibilidad de recursos para la elaboración de artesanías y tejidos. En términos generales llevar a cabo la administración de las actividades y recursos en pro del desarrollo y recreación comunitaria.

4.2.2.6 SERVICIOS

En cuanto a educación en todas las comunidades, únicamente se recibe el nivel primario de enseñanza, pues cuentan con escuelas construidas por el Fondo de Inversión Social (FIS) y esta es una de las razones por las que los jóvenes pasan a formar parte de la Población Económicamente Activa (PEA) a temprana edad.

En el aspecto de salud se debe considerar que El Estor cuenta con un Centro de Salud tipo "A", ubicado en la cabecera municipal y 5 Puestos de Salud en las comunidades de: Chinebal, Chichipate, Pataxte, Bongo y Benque. Además, se cuenta en el municipio con una sub-sede del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS), una clínica parroquial, tres clínicas privadas, de las cuales dos trabajan las 24 horas, seis clínicas dentales y tres centros naturistas. Sin embargo éstas no cuentan con el equipo necesario para atender emergencias, para la atención de casos de emergencia, se traslada al paciente en avioneta a la cabecera departamental, Puerto Barrios según el Diagnóstico.

Se cuenta también con otras instituciones que brindan el servicio de salud a nivel municipal, como: Cruz Roja Guatemalteca, Asociación de Mujeres Ak Yuam, y la clínica parroquial Mary Egan.

El personal disponible en el municipio para brindar atención a la población está constituido por dos médicos, de los cuales sólo uno está contratado por 8 horas y se encarga de la dirección del centro; seis enfermeras; dos administrativos; sesenta y cuatro promotores; doce comadronas; y dieciséis personas dedicadas a la erradicación de la malaria. Este personal es insuficiente, ya que únicamente se logra atender mensualmente a un promedio de 2,500 personas en el casco urbano, y 1,468 personas del área rural. La población no cubierta por los servicios de salud es aproximadamente del 35%, principalmente del área rural.

La cabecera municipal de El Estor cuenta con cinco farmacias equipadas con el 80% de medicamentos requeridos más comunes.

En cuanto al servicio de energía eléctrica se refiere, se poseen paneles solares en las escuelas, pero actualmente la mayoría de los paneles solares tienen algún desperfecto.

Referente al servicio de agua potable, el agua domiciliar en la cabecera municipal, proviene por medio de gravedad de los ríos Cerrito y El Carmen, utilizando únicamente la aplicación de cloro como sistema de potabilización. El servicio está disponible en un 75 por ciento de las viviendas, sin que se realice algún tipo de control sobre el consumo, ya que únicamente el 30 por ciento de usuarios cuentan con un contador;

Los principales problemas en el servicio de agua son: tubería de asbesto deteriorada, inadecuado sistema de tratamiento y falta de mantenimiento desde la fuente.

El 54 por ciento de las comunidades del municipio tienen agua entubada y de éstas, no todas cuentan un sistema de potabilización que la hagan apta para el consumo humano.

En todo el municipio se carece de sistemas de drenajes y plantas de tratamiento de aguas servidas, provocando que las viviendas cuenten únicamente con pozos ciegos o fosa séptica para la deposición de sus aguas servidas. El 60 por ciento de la población cuenta con letrinas para la deposición de excretas, y el restante 40 por ciento, satisface sus necesidades fisiológicas al aire libre, lo cual constituye, un foco de contaminación.

Sólo en la cabecera municipal se cuenta con un tren de aseo para la recolección de basura, representando únicamente el 2.60 por ciento de las comunidades; donde cada usuario, paga una cuota de Q 20.00 mensuales por el servicio, pasando dos veces por

semana en cada vivienda; para luego, depositar esa basura en dos lugares de disposición final, uno a cinco y otro a 15 kilómetros de la cabecera municipal por la carretera que conduce al municipio de Panzós.

En este sistema de disposición se carece de algún tipo de tratamiento a la basura, ya que únicamente sirve para trasladar de un lugar a otro la contaminación que se genera; por lo cual, es urgente la implementación de un sistema de tratamiento de los desechos sólidos, para evitar la contaminación ambiental y la proliferación de plagas y enfermedades.

Dentro de la infraestructura con la que se cuenta en el área cabe mencionar que en la comunidad de Pataxte se cuenta con salón comunal que fue realizado con apoyo el de la cooperación española y en El Estor también se cuenta con salón municipal de usos múltiples.

En Bocancha se cuenta con un centro de convergencia, en el que se brinda suministro de medicina, es como un puesto de salud temporal.

En todas las comunidades hay presencia de iglesia católica y/o evangélica.

El servicio telefónico solo esta disponible por medio de celular comunitario, en las comunidades de Chinebal y Bocancha, mientras que en la cabecera municipal se cuenta con telefonía domiciliar de TELGUA (Teléfonos de Guatemala), además de los respectivos servicios de celular personal de las empresas de psc y comece.

En cuanto al servicio de transporte de pasajeros y carga, se realiza a pie, en bicicleta, en la carretera principal de terracería, por vía acuática por medio de lanchas comunitarias con distintos horarios de acuerdo a cada comunidad, con destino a El Estor y de allí con servicio de buses extraurbanos con destino de El Estor hacia Rio Dulce y de El Estor a Cobán.

No se cuenta en ninguna comunidad con infraestructura de mercado, el comercio de insumos de consumo diario se realiza a través de tiendas locales, excepto en la cabecera municipal de El Estor, que si cuenta con infraestructura de mercado.

Se cuenta con molino de nixtamal, en todas las comunidades. Además El Estor, cuenta con rastro y cementerio municipal.

En El Estor funciona únicamente la emisora Radio Visión, que transmite orientación evangélica. Asimismo, se escucha Radio Corona de Izabal, emisora que utiliza la municipalidad de El Estor, para transmitir un programa semanal en español-Q'eqchi'.

Las comunidades del área del río Polochic, escuchan Estéreo Polochic; las del área Sur y Norte del río Dulce, escuchan Radio Tezulutlán (Zacapa), de Coban (Alta Verapaz) Ut'ankaj; todas ellas transmiten en español y Q'eqchi'.

4.2.3 ASPECTOS BIOFISICOS

4.2.3.1 ZONA DE VIDA

De acuerdo a la clasificación de zonas de vida de Holdridge el corredor biológico y el área de investigación se encuentran ubicados en el área que corresponde a la denominada zona de vida: Bosque muy húmedo subtropical cálido (Bmh – S(c)).

A bajas elevaciones, esta zona corresponde a trópicos ecuatoriales, se localiza a alturas entre 500 a 1500 msnm, que normalmente corresponden al pie de monte de la zona montañosa, donde se tiene precipitación y humedad máxima, pues recibe los vientos predominantes de las fuentes cercanas de humedad.

Las montañas generalmente son despejadas; a medida que pasan las horas la diferencia de calor solar entre la tierra y el agua, causa que las corrientes convectivas eleven el vapor de agua y se condense, mientras el cielo sobre el lago permanece claro, aunque por la tarde, las nubes empiezan a moverse horizontalmente sobre él. En general, el clima del municipio es cálido, sus biotemperaturas oscilan entre una máxima de 32°C y una mínima de 20°C, generalmente libre de heladas.

Su vegetación natural es la más rica en su composición florística presente en el país, las especies indicadores para los departamentos del norte del país son: *Orbignya cohume*, *Terminalia amazonica*, *Brosimum allicastrum*, *Ceiba pentandra*, *Vochysia hondurensis*, *Pinus caribaea* y los géneros: *Lonchocarpus*, *Virola*, *Cecropia*.

4.2.3.2 CLIMA

Las condiciones climáticas están influenciadas por los vientos húmedos que penetran del Mar Caribe libremente a través de los límites del Refugio.

El clima es cálido y húmedo con temperatura máxima de 32 °C y la mínima de 20 °C con un promedio anual de 25.2 °C. El rango de variación de las temperaturas promedio mensual es de 4.4°C.

La humedad relativa oscila entre 75 y 100%. De acuerdo a datos meteorológicos, de la estación de Mariscos, la cual opero hasta el año 2002 y de la Finca Pataxte, que actualmente sigue funcionando, y es consultada por el INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología), la lluvia es orográfica, de moderada a intensa y bien distribuida a lo largo del año.

Las masas de aire frío que vienen del norte durante los meses de la estación lluviosa deprimen las temperaturas a sus puntos más bajos, los cuales se registran en diciembre y enero.

En el área protegida predomina el viento que sopla del nordeste con velocidades entre 20 a 30 km./h (fuerza 4 en la escala de unidades Beaufort) y que localmente se denomina "brisa".

Por la noche y temprano en la mañana suelen soplar vientos del sudoeste con velocidades normales entre 7.5 a 11 km./h (fuerza 2 en la escala de unidades Beaufort), al cual se le llama localmente "viento abajo".

Estadísticas climáticas:

- Precipitación anual máxima: 2,500 mm
- Precipitación anual mínima: 1,700 mm
- Promedio anual de precipitación: 2,000 mm
- Insolación anual: 2,346 horas sol/año.
- Precipitación en época seca: de 30 a 60 mm
- La evaporación del área cuenta con la constante de 0.45 mm/día.

La estación meteorológica con que cuenta la finca Pataxte, lleva un registro de las condiciones climáticas imperantes en el área, los datos tenidos a la vista parten del año 2002, los cuales son referidas en el cuadro siete.

Cuadro 7 Condiciones climáticas del registro meteorológico de la finca Pataxte

CONDICIÓN CLIMÁTICA	2002	2003	2004	2005
T° C Ambiente				
Media	25.4	25.44	24.99	26.8
Máxima	36.1	38.74	37.45	34.3
Mínima	13.5	14.58	16.21	21.4
Humedad relativa (%)				
Media	85.4	85.239	86.978	81.7
Máxima	112	111.8	418.6	109
Mínima	34.4	17.49	43.35	54.4
Radiación (kW/m²/Avg)				
Total	1884.19	1846.632	1330.897	1194.7
Promedio	0.24	0.21	0.20	0.2
Vel Viento (Km/hr.)				
Máximo	644	11.45	11.9	3.9
Precipitación				
Pulgadas	4.949	5.039	4.85	3.39
T° Estación (°C)				
Máxima	40	42.85	43.03	38.2
Mínima	13.88	14.55	16.33	22.2
T° Suelo (°C)				
Máxima	37	13.69	40.65	30.7
Mínima	21.3	18.81	20.41	26.4

Fuente: Registro estación meteorológica Finca Pataxte

Para el año 2002 se tuvieron a la vista los registros de 355 días de datos, para el año 2003 se tuvieron a la vista los registros de 365 días de datos, para el año 2004 se tuvieron a la vista los registros de 274 días, para el año 2005 se tuvo a la vista el registro hasta el mes de agosto, por lo cual se anotan los promedios de cada condición climática hasta la fecha con la que se cuenta registro.

4.2.3.3 HIDROGRAFIA

El municipio de El Estor se encuentra entre las cuencas del río Dulce y el río Polochic, localizadas en la vertiente del Atlántico; siendo su principal recurso hidrográfico el lago de Izabal. Además, posee una gran cantidad de ríos como: Polochic, Chinebal, Oscuro, Zarco, Paraíso, Chahal, Quixtan, Tunico, Benque, Sauce, Semuc, China Tunico,

Cahabon, La Balandra, Zarquyito, Tze, Cagua, Zarco Grande, El Chapin; los riachuelos: Taquinco, sacarila, Chacchila; y la quebrada Chinabeng.

El río Polochic nace en el municipio de Tactic y atraviesa los municipios de Tamahú, Tukurú, Panzós y El Estor, desembocando en el lago de Izabal por tres desembocaduras principales, tiene 250 kms de recorrido. Este río es de corriente rápida, generalmente navegable desde La Tinta, y desde Panzós a su desembocadura, es navegable sin obstáculos en todo tiempo, pues llega a tener una anchura de 40 metros por cuatro de profundidad, siendo su principal afluente el río Cahabón.

El lago de Izabal se encuentra a ocho metros sobre el nivel del mar, mide aproximadamente 48 kilómetros de largo por 28 de ancho, con una profundidad máxima de 18 metros. Es el más grande de Guatemala y antiguamente se le llamaba Golfo Dulce, siendo sus principales afluentes los ríos: Polochic y el Sauce, desaguando por medio del río Dulce hasta desembocar en el Golfo de Honduras.

En las márgenes del Lago se encuentra el puerto lacustre de El Estor.

El corredor biológico ubicado en esta región tiene presentes dos ríos, el río Chinebal que pasa en la parte noroeste del mismo, y bordeando una parte del límite norte, al este se encuentra el final del río Zarquito que ingresa al área del corredor. La mayor parte norte del corredor consiste en bosques permanentemente inundados.

4.2.3.4 GEOLOGÍA Y SUELOS

El corredor se encuentra ubicado al pie de la Sierra de las Minas, al final de la depresión del lago de Izabal, formada por el cañón que se produce entre la Sierra Santa Cruz y la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas.

En las áreas a reforestar se encuentran presentes las siguientes series de suelos de acuerdo al sistema de clasificación de Simmons:

Serie de suelos aluviales no diferenciados

Estos ocupan la totalidad de las áreas de El volcán y El rosal destinadas a reforestación.

Los suelos Aluviales no diferenciados, son una clase de terreno en la cual están agrupados suelos aluviales jóvenes de características diferentes. En muchos lugares

estos están bien drenados, son arenosos, de reacción neutra a alcalina y son moderadamente oscuros. Pero en otros están pobremente drenados, son pesados y son oscuros.

Casi todas las áreas mostradas en la Clasificación de Reconocimiento de Suelos, son una mezcla de tendencias de ambas clases y no es posible separarlas en un mapa de esta escala. Además, muchas áreas de suelos aluviales consisten de tipos precisos, diferentes de los suelos aluviales en otras áreas y no es factible tratar de definir y describir tantos. En muchos lugares éstos son buenos para la agricultura y merecen ser estudiados en detalle, pero cada área mostrada en el mapa tiene que ser examinada individualmente antes de desarrollar un plan para su uso. Áreas de los suelos aluviales de magnitud variable, la mayoría de las cuales son discontinuas, se encuentran a lo largo de muchos arroyos en Guatemala, pero sólo en relativamente pocos lugares son estas de tamaño suficiente para ser mostradas en la Clasificación de Reconocimiento de suelos. Únicamente en unos pocos lugares, como a lo largo de las partes bajas del río Motagua y del río Polochic, hay áreas de suelos aluviales de tamaño suficiente y de características uniformes para estar mapificadas individualmente, las planicies de ambos ríos están en lo que parecen ser valles sumergidos.

Están distribuidos ampliamente en toda Guatemala. Comprenden 75,466 hectáreas o sea el 0.693 por ciento del área de la República en la Clasificación de Reconocimiento de Suelos (16).

Serie de Suelos Chacalté

Presentes en una porción considerablemente abundante del área de reforestación llamada Río Boca Ancha, abarcando además en su totalidad el área de: El llamero, El guapinol y La magesiana. Los suelos Chacalté son poco profundos, bien drenados, que se han desarrollado sobre caliza dura y masiva en un clima cálido y húmedo, ocupan relieves inclinados a altitudes bajas en el este central de Guatemala. Tienen una vegetación de maderas con especies deciduas y algunas palmeras. Se asemejan al los suelos Cuxú, pero se distinguen de estos por que son mas cafés, tienen un subsuelo definido en la mayoría de los lugares, y se has desarrollado sobre yeso suave o sobre

estratificada. En la mayoría de los lugares la roca madre de los Chacalté parece ser dolomítica.

Perfil del Suelo: Chacalté arcilla

1. El suelo superficial, a una profundidad cerca de 15 cm, es una arcilla de color café muy oscuro que es friable bajo condiciones optimas de humedad, pero es plástica cuando esta húmeda. La estructura es de granular fina a gruesa. La reacción es neutra o casi neutra, pH de 6.5 a 7.0. en algunos lugares es de leve a fuertemente calcáreo. En casi todas las áreas hay una capa de materia orgánica en la superficie que varia de espesor hasta en 10 cm. Esta capa se compone tanto de hojas y ramitas recién caídas como descompuestas.
2. El subsuelo, a una profundidad cerca de 50 cm, es de arcilla café que es plástica cuando esta húmeda, pero friable bajo un contenido optimo de humedad. Una estructura cúbica esta bien desarrollada. La reacción es de neutra a levemente alcalina, pH de 7.0 a 7.5; en algunos lugares es calcárea.
3. La capa de roca es caliza dura y masiva, o dolomita.

Variaciones

La profundidad de la capa de suelo varía de unos pocos centímetros a un metro dentro en una distancia corta. Los afloramientos rocosos son numerosos y en algunas áreas forman tanto como el 50% o más de la superficie.

Uso y recomendaciones

Prácticamente todo esta cultivado con palma africana. Esto no parece ser un uso razonable para este suelo, pues las pendientes inclinadas son muy erosivas y los afloramientos de roca y los suelos poco profundos reducen el área verdadera del mismo. Las grietas y bordes salientes en las ocas calizas suministran abrigo a las culebras venenosas y las perdidas, especialmente de animales jóvenes, a causa de las culebras pueden ser serias. Las maderas duras, incluyendo cedro y caoba, crecen bien y los bosques parecen ser el mejor uso para este terreno.

Topografía y geología

Ocupan relieve karst inclinado. Las pendientes con inclinación mayor del 50% son comunes. Casi toda el área se encuentra a una elevación de menos de 450 metros; pero en algunos lugares, donde se junta con los suelo Tamahú, pueden encontrarse a elevaciones de 900 msnm.

Localización y extensión

Se encuentran en los departamentos de El Peten, Izabal y Alta Verapaz. Comprenden 829,160 hectáreas, o sea el 7.615% del área de la Republica en la Clasificación de Reconocimiento de Suelos (16).

Serie de suelos Polochic

Los suelos Polochic abarca la totalidad del área llamada: Las minas, destinada para reforestación, donde los suelos Polochic son suelos aluviales profundos, mal drenados, que se encuentran en clima húmedo. Ocupan relieves casi planos a altitudes bajas en la parte este central de Guatemala. Se encuentran en las regiones donde los suelos Chacalté, Telemán y Tamahú constituyen la mayor parte de las tierras altas. Se asemejan a los Inca en muchos aspectos, pero estos se componen de sedimentos provenientes especialmente de materiales volcánicos.

Perfil del suelo: Polochic franco arcillo limoso

1. El suelo superficial, a una profundidad cerca de 15 centímetros es franco arcillo limoso, friable, de color gris cafésáceo. El contenido de materia orgánica alrededor del 6 %. La estructura es granular fina poco desarrollada. La reacción es de ligeramente ácida a neutra, pH alrededor de 6.5
2. El subsuelo, a una profundidad cerca de 50 centímetros es franco arcilloso, limoso, friable, de color gris a gris facesáceo claro esta moteado con café de óxido férrico. Es masivo, es decir sin estructura. La reacción es de ligeramente ácida a neutra, pH alrededor de 6.5

3. El subsuelo más profundo, a una profundidad cerca de un metro es franco arcillo limoso, que está moteado de café amarillento, gris y café de óxido férrico. Contiene algo de arena muy fina. La reacción es neutra, pH alrededor de 7.0
4. El substrato es franco arenoso muy fino, de color café amarillento y está moteado con gris y café de óxido férrico. La reacción es neutra, pH alrededor de 7.0

Variaciones e inclusiones

La textura de las capas de la superficie y del subsuelo es franco arenosa muy fina en muchos lugares, particularmente cerca del río donde se ha formado un dique natural. Algunas partes del área, en la Clasificación de Reconocimiento de Suelos, son pantanosas y en otras pocas, el suelo está moderadamente bien drenado y es de un color café amarillento a una profundidad de 75 centímetros.

Uso y recomendaciones

Casi toda el área tiene un bosque denso, pero a lo largo del río Polochic han sido limpiados algunos campos pequeños para la producción de maíz. El área entera está sujeta a inundaciones periódicas y es necesario construir diques y drenajes artificiales para controlar la inundación antes de poder cultivarla. Si estuviera debidamente drenada y protegida de las inundaciones sería conveniente para la producción de cosechas que se adaptan al clima, particularmente bananos y arroz.

Topografía y Geología

Ocupan el plano de inundaciones casi nivelado del río Polochic. Están formados por un aluvión reciente, derivado mayormente de las áreas de caliza, pero la cuenca incluye áreas de esquisto, esquisto arcilloso, serpentina y algunas pequeñas de ceniza volcánica.

Localización y extensión

Se encuentran en la parte este central de Guatemala, al oeste del lago de Izabal, es los departamentos de Alta Verapaz e Izabal. Constituyen 51,950 hectáreas, o sea el 0.477 por ciento del área de la República en la Clasificación de Reconocimiento de Suelos.

Serie de Suelos de los valles, no diferenciados

Los suelos de los valles, no diferenciados, abarca una mínima extensión de el área de Reforestación llamada: Río Boca Ancha, son una clase de terreno que describe valles grandes, en los cuales ningún tipo de suelo es dominante, en lo que respecta al terreno o a la agricultura. Incluye una variedad amplia de clases de material madre, tipos de suelo y grados de inclinación. En casi todos lados el material ha sido transportado y depositado por el agua, al menos en parte. Gran parte del área es casi plana y conveniente para la agricultura mecanizada, pero también se incluyen áreas de pendientes muy inclinadas en muchos lugares.

Muchos tipos y fases de varias series de suelos, la mayoría de los cuales no está descrita en la clasificación de suelos de Simmons.

Se debe examinar el área para determinar su capacidad productiva.

Están ampliamente distribuidos en toda Guatemala, pero son más comunes en la parte sureste. El área total es de 173,257 hectáreas, o sea el 1.591 por ciento del área de la República en la Clasificación de Reconocimiento de suelos.

En la figura cinco se indican las series de suelos de acuerdo al sistema de clasificación de Simmons que se encuentran en las áreas a reforestar.

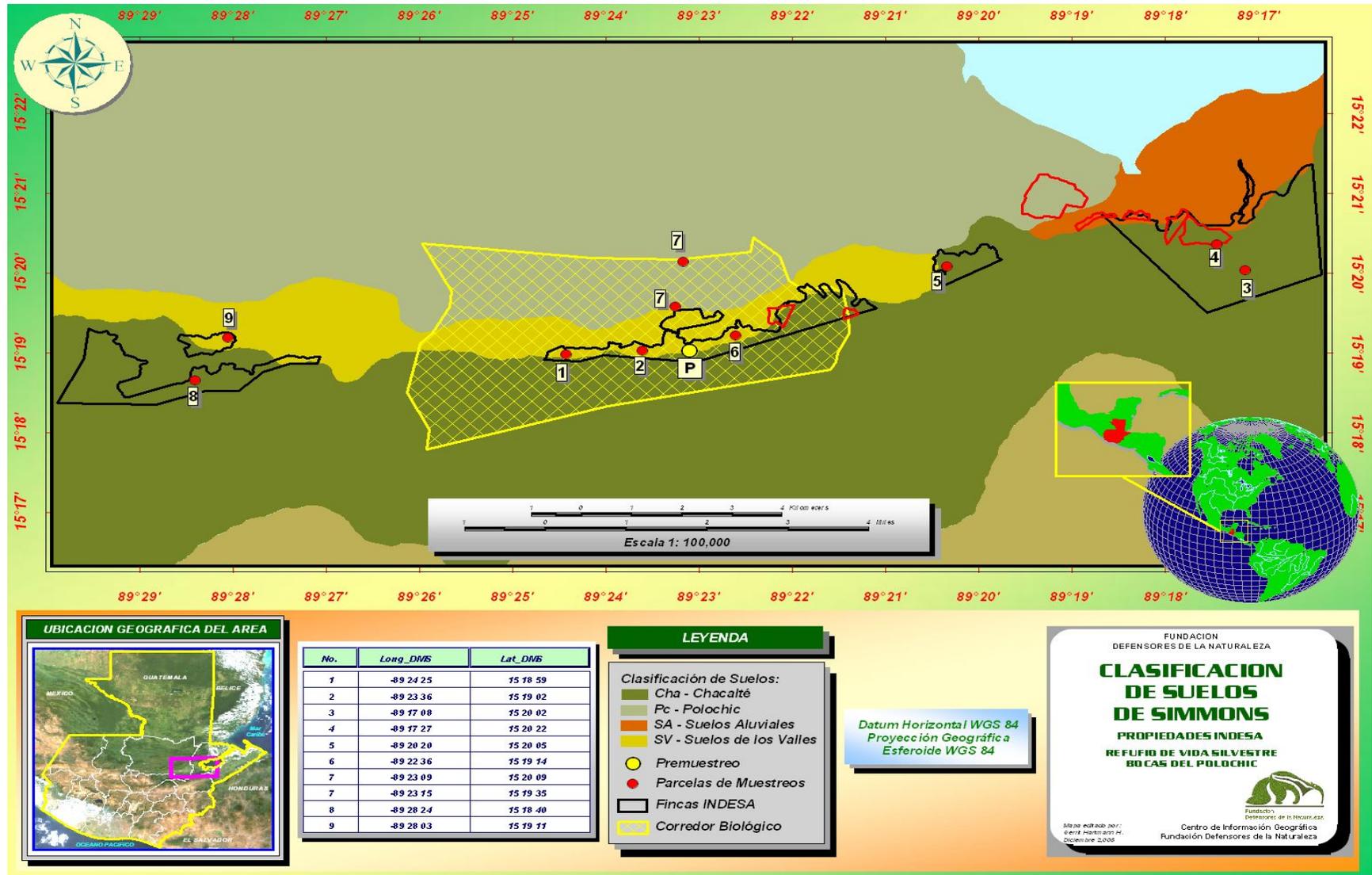


FIGURA 5 Mapa de clasificación de suelos de Simmons

4.2.3.5 USOS DEL CORREDOR

Es un territorio compuesto de áreas naturales bajo regímenes de administración especial, zona de amortiguamiento de la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas y colindancia con el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic, donde se realizan usos múltiples; que brindan un conjunto de bienes y servicios ambientales, proporcionando los espacios de concertación social para promover la inversión en la conservación y uso sostenible de los recursos naturales, con el fin de contribuir a mejorar la calidad de vida de los habitantes de la región.

Las categorías de uso que fueron establecidas en el área del corredor entre las áreas protegidas fueron:

El uso actual del suelo del municipio de El Estor, manifiesta las acciones de las actividades agrícolas, pastoriles y forestales, entre otras, pero según la clasificación específica del municipio en el MAGA, se tiene el cuadro ocho.

Cuadro 8 Uso actual del suelo del corredor biológico

CATEGORÍA DE USO	DESCRIPCIÓN
Centros poblados	Áreas de concentración humana, centros de habitación poblacional, municipio y comunidades locales.
Agricultura limpia anual	Cultivo de productos de subsistencia (maíz, frijol, arroz, hortalizas en las zona de amortiguamiento de la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas)
Otros cultivos	Cultivos perennes: plantaciones de banano, café, cardamomo y palma africana en la región.
Pastos cultivados	Con fines de alimento para producción bovina de engorde.
Charral o matorral	Potrero degradado invadido, colonizado de plantas indeseables, que no son pastos, abundando plantas espinosas y arbustivas silvestres.
Bosque de latifoliadas	Comunidad de árboles propio de los climas cálidos y húmedos, templados y fríos; éstos bosques se caracterizan por la presencia de especies de las familias y géneros del tipo Angiospermas; es decir, árboles de

	hoja ancha como caoba, cedro, hormigo, granadillo, barba de jolote, redondo, nogal, maria, pochote, san juan, etc y son las plantas superiores del reino vegetal, con sus semillas dentro de un ovario, la conducción de los líquidos se realiza a través de vasos.
Bosque secundario	Bosque que se está regenerando naturalmente después de la tala total o parcial, quema, u otra actividad de conversión de la tierra, sin que se haya recuperado completamente
Humedales con cobertura boscosa	Zona de tierras bajas en la que la superficie se encuentra anegada permanente o intermitentemente, al cubrirse regularmente de agua, el suelo se satura, quedando desprovisto de oxígeno y dando lugar a un ecosistema híbrido entre los puramente acuáticos y los terrestres. La categoría biológica de humedal comprende zonas de propiedades geológicas diversas: bañados, ciénagas, esteros, fangales, marismas, pantanos, turberas, así como las zonas de costa marítima que presentan anegación periódica por el régimen de mareas.
Área de arena y/o playa	Área con un suelo predominante en partículas minerales de entre 0,01 y 0,1 milímetros.
Áreas de extracción de material	Canteras (se extrae piedra y material de construcción, minerales) y mineras (explotación y extracción de minerales y metales)
Cuerpos de agua	Lagos (lago de Izabal) y ríos

Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAGA) Año 2002

Las áreas priorizadas para consolidar el corredor biológico, donde se llevo a cabo la investigación se identifican en la figura seis, el cual es el punto de partida del estudio, por lo que se estableció gráficamente el avance de la frontera agrícola en dicha región, como se muestra en la figura siete, que sirvió de base para indicar los usos del suelo del área donde se localiza el corredor biológico de acuerdo a la figura ocho, los cuales son detallados en el cuadro ocho.

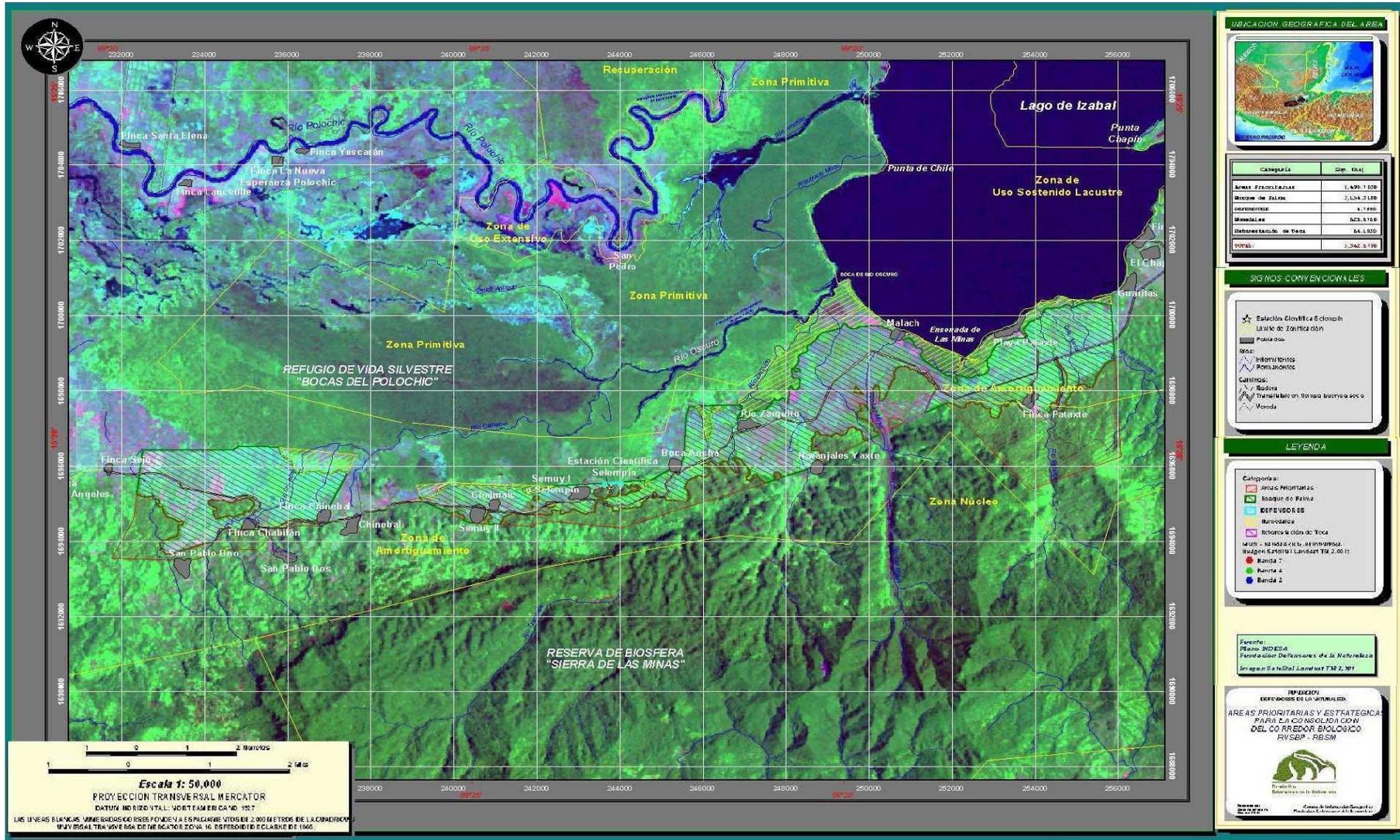


FIGURA 6 Mapa de áreas priorizadas y estratégicas para la consolidación del corredor biológico

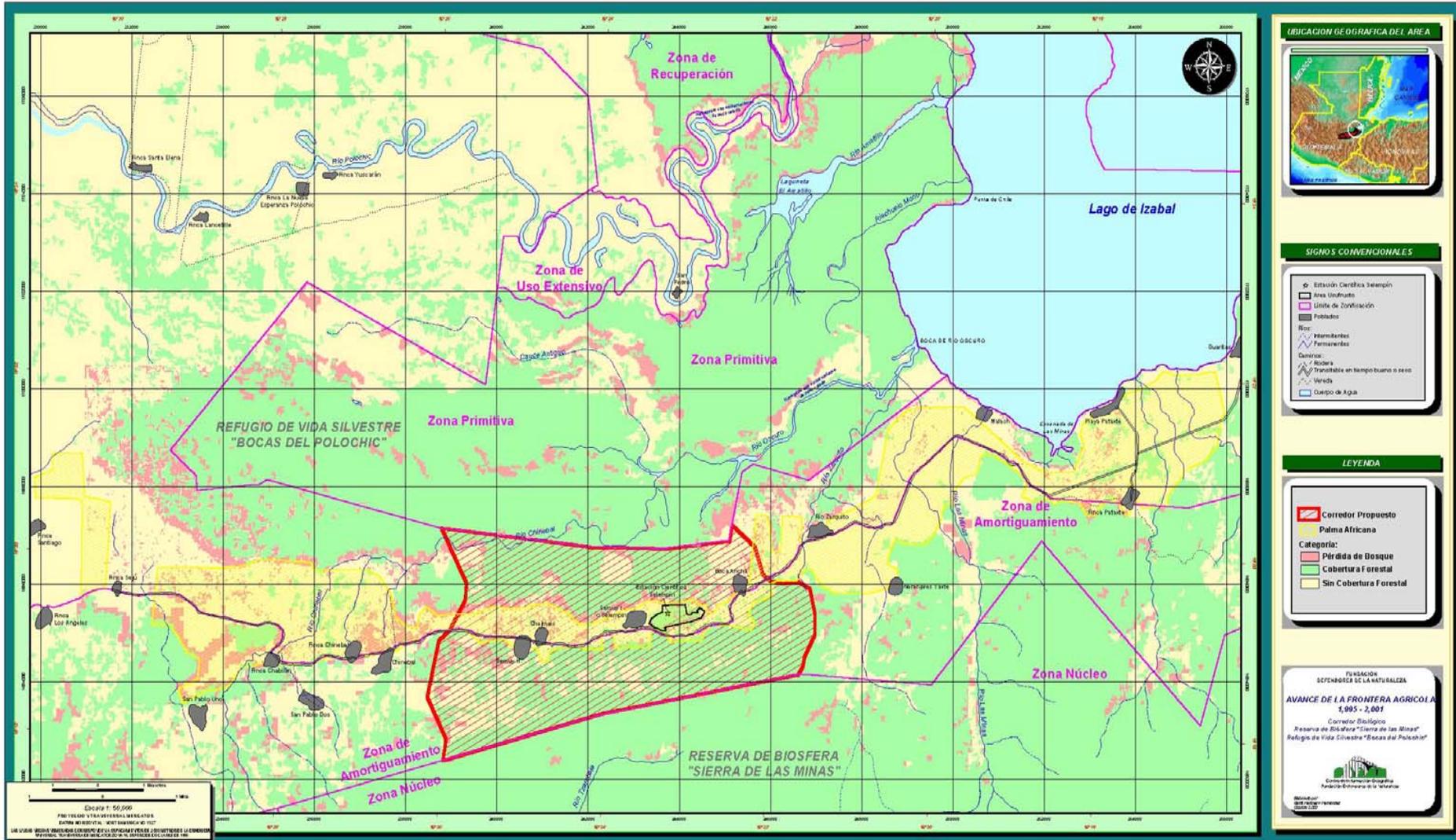


FIGURA 7 Mapa de avance de la frontera agrícola en la región de investigación

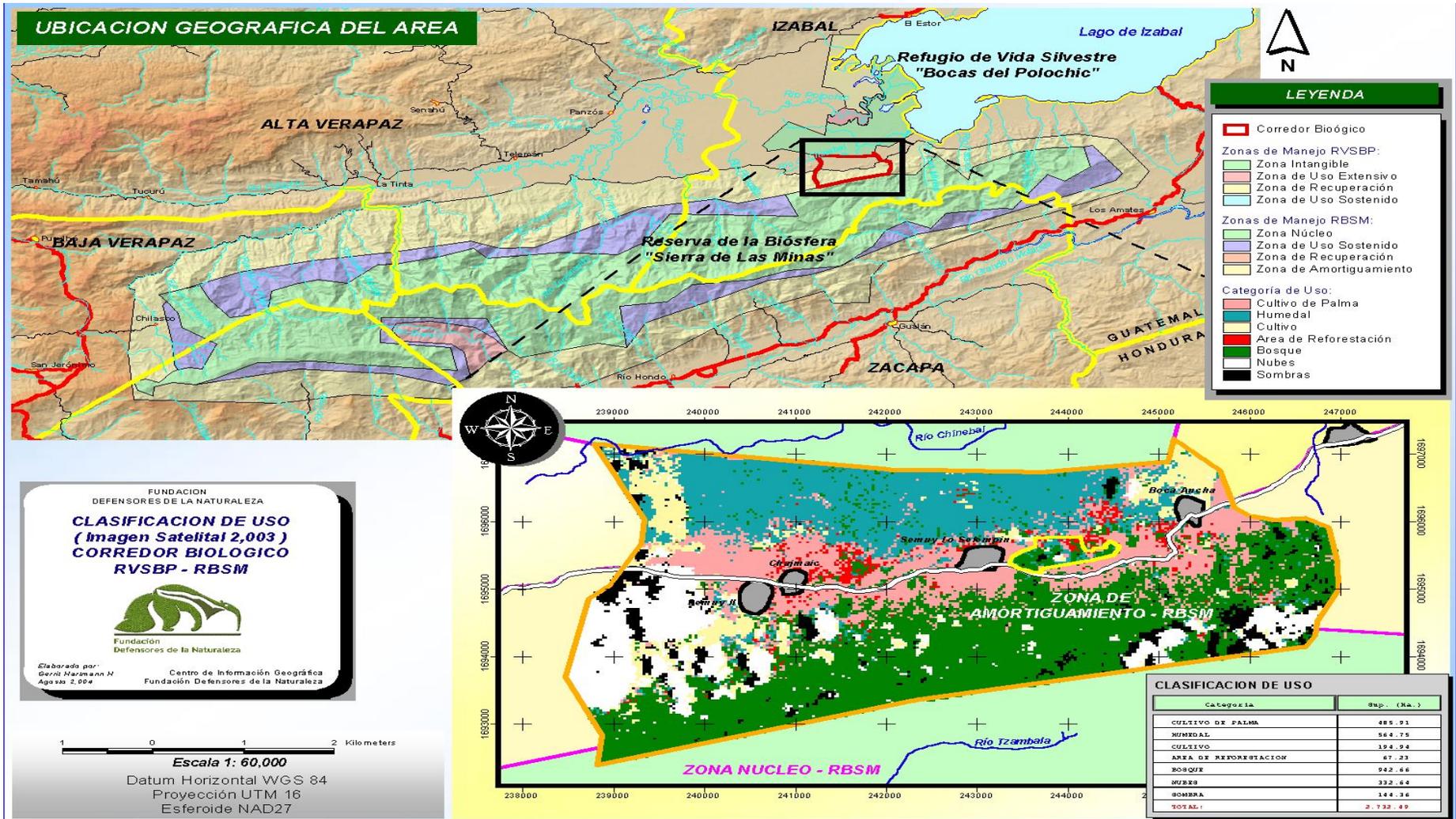


FIGURA 8 Mapa de clasificación de uso del suelo del corredor biológico de la región de Bocas del Polochic

5. OBJETIVOS

5.1 GENERAL

Identificar las especies de importancia ecológica para la consolidación del corredor biológico, entre el Refugio de vida silvestre Bocas del Polochic y Reserva de la biosfera Sierra de las Minas, (RVSBP-RBSM).

5.2 ESPECÍFICOS

- Conocer las especies arbóreas de importancia para la reforestación a través de la consideración de criterios ecológicos.
- Determinar las especies arbóreas de importancia para la reforestación a través de la consideración de criterios ecológicos.
- Elaborar un plan de reforestación, entre Refugio de vida silvestre Bocas del Polochic y Reserva de la Biosfera Sierra de las minas (RVSBP-RBSM), con fines de protección.

6. METODOLOGÍA

FASE I GABINETE

6.1 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

Se colectó información bibliográfica y cartográfica con el fin de sentar las bases teóricas necesarias para la desarrollar la investigación.

En el INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología) se recopiló toda la información referente a condiciones y aspectos climáticos del área, del registro de la estación meteorológica de Mariscos, para poder realizar parte de la caracterización biofísica de la zona de investigación, que se completo con la información contenida en el registro de la estación meteorológica de la Finca Pataxte.

Posteriormente se consultaron documentos de proyectos realizados en el municipio de El Estor, además de diagnósticos sociales del área, en SEGEPLAN (Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia), para poder realizar parte de la caracterización socioeconómica del área. Complementándose en parte con la información recopilada en el INE (Instituto Nacional de Estadística) consistente en la base de datos del último censo realizado en el año 2002 y publicado en Julio del año 2003; de características de la población.

Luego se buscaron en el IGN (Instituto Geográfico Nacional) las hojas cartográficas a utilizarse para referenciar el estudio, comprendiendo las hojas de: El Estor, Río Polochic y la Sierra de las Minas. Además de consultarse todos los documentos y mapas que posee y ha generado la Fundación Defensores de la Naturaleza con respecto a la formación, diseño, planificación y consolidación del corredor biológico.

Además se realizó la documentación bibliográfica para apoyar y completar la información relacionada al proceso de investigación.

La información colectada, organizada y analizada de acuerdo al contenido necesario para desarrollar y fundamentar esta investigación, se clasifico de acuerdo al marco conceptual, que es la base teórica – científica; y al marco referencial, que es la base técnica e informativa de la situación actual del área, considerando prioritaria dicha información.

FASE II CAMPO

6.2 RECONOCIMIENTO DEL ÁREA DE ESTUDIO

En esta fase se realizó una observación directa del área, por medio de una visita de reconocimiento, pernoctando en la estación científica ubicada en la comunidad de Semuy I Seleepim, para conocer el área de investigación y la zona de influencia. Se realizaron tres caminamientos en el área de trabajo; se observaron las posibles zonas a muestrear, apoyándose en el uso de: hojas cartográficas y sistema de geoposicionamiento global (gps).

El reconocimiento del área se hizo siguiendo la delimitación de las áreas críticas priorizadas e identificadas, para restaurar la conectividad entre las áreas protegidas, debido a la utilidad, grado de amenaza y uso al que se encuentran expuestos los recursos, por lo que se delimitaron las áreas prioritarias, que son las áreas aptas para conservación, para establecer y/o confirmar características básicas del área del corredor, con el apoyo de tres guarda - recursos, uno de los cuales fungió como guía durante el proceso.

6.3 PREMUESTREO Y MUESTREO DEL ÁREA DE ESTUDIO

De acuerdo a la identificación de áreas críticas se ubicó al azar el área donde se llevó a cabo el premuestreo, el cual es un criterio ecológico que consideró los aspectos descritos en el cuadro nueve.

Cuadro 9 Variables consideradas en el premuestreo

N. UM	No. De unidades muestrales o bien llamadas parcelas
Sp	Especies presentes en cada parcela de muestreo
Sp n/par	Especies distintas presentes en nuevas parcelas
N. AC sp (y)	Número acumulativo de especies encontradas (y)
N2	Metros cuadrados, extensión de cada parcela
N2 AC	Area acumulada a partir de la dimensión de cada unidad muestral (M2)
% sp	Porcentaje de especies presentes en cada parcela de acuerdo al total de especies identificadas.
% área	Porcentaje de área que representa cada parcela en relación al área total muestreada, hasta donde se presentaron nuevas especies
Nin Nsp	Ninguna nueva especie

Con ello se determinó el área mínima de cada unidad muestral, es decir el tamaño de cada parcela y el número de unidades muestrales o parcelas necesarias para tomar los datos de atributos de la vegetación. También se realizaron consultas a pobladores locales y caminamientos en los bosques de la zona, para identificar las poblaciones naturales. Posteriormente se distribuyeron uniformemente las parcelas en el área de investigación, para que toda el área estuviera representada, con lo que se dio inicio al proceso de muestreo de la vegetación.

Los sitios de muestreo se seleccionaron de acuerdo al muestreo preferencial y sistemático, pues se seleccionó únicamente el estrato arbóreo, en las parcelas de muestreo ubicadas en unidades consideradas típicas o representativas, distribuidas uniformemente.

El muestreo permitió la agrupación de información para el planteamiento del plan de reforestación, a través de la recolección de datos cuantitativos y cualitativos de la vegetación del estrato arbóreo, de acuerdo a las boletas de toma de datos. (anexo 1), además de la colecta de muestras vegetales que se utilizaron posteriormente para la determinación botánica en el Herbario de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

6.4 TAMAÑO Y NÚMERO DE PARCELAS DE MUESTREO

La medida del tamaño de la parcela es el tamaño del área más pequeña después de la cual un incremento de la muestra no aporta nuevas especies, o aporta muy pocas, a la lista global, relevantes para el plan de reforestación.

Se determinó el área mínima de muestreo mediante el método Relevé, el cual consiste en tomar una unidad muestral mínima (40 m² para árboles), a partir de donde se cuenta el número de especies dentro de esta área. Luego se duplica la superficie extendiendo la unidad anterior y se cuenta el número de especies nuevas que aparecen en la unidad. Esta operación se repite hasta que no haya presente ninguna especie nueva, en el sentido de las agujas del reloj, tal como se muestra en la figura nueve.

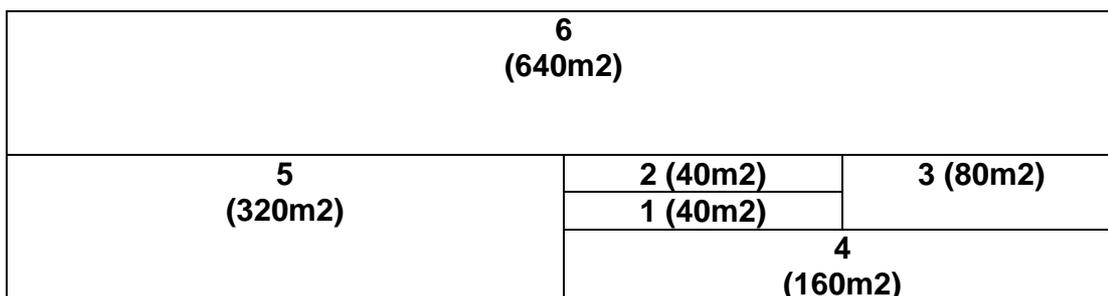


FIGURA 9 Parcelas de pre - muestreo por el método de relevé

Posteriormente se realiza un gráfico, planteando en el eje de las abscisas (X) el tamaño de la unidad muestral acumulada (m²) y en el eje de las ordenadas (y) las especies acumuladas. Pues dicha gráfica es la que representa la relación entre la cantidad de especies y el área muestreada, es decir que se produce una curva especies/área. Es importante que el área bajo estudio sea homogénea, sin cambios dramáticos y obvios en la estructura del ecosistema.

El tamaño mínimo de muestra es aquel punto en que la curva inicial ascendente y pronunciada se vuelve horizontal, es decir se estabiliza, como se presenta en la figura diez. Es importante recalcar que sólo es una referencia de superficie debajo de la cual no tendría sentido realizar un muestreo.

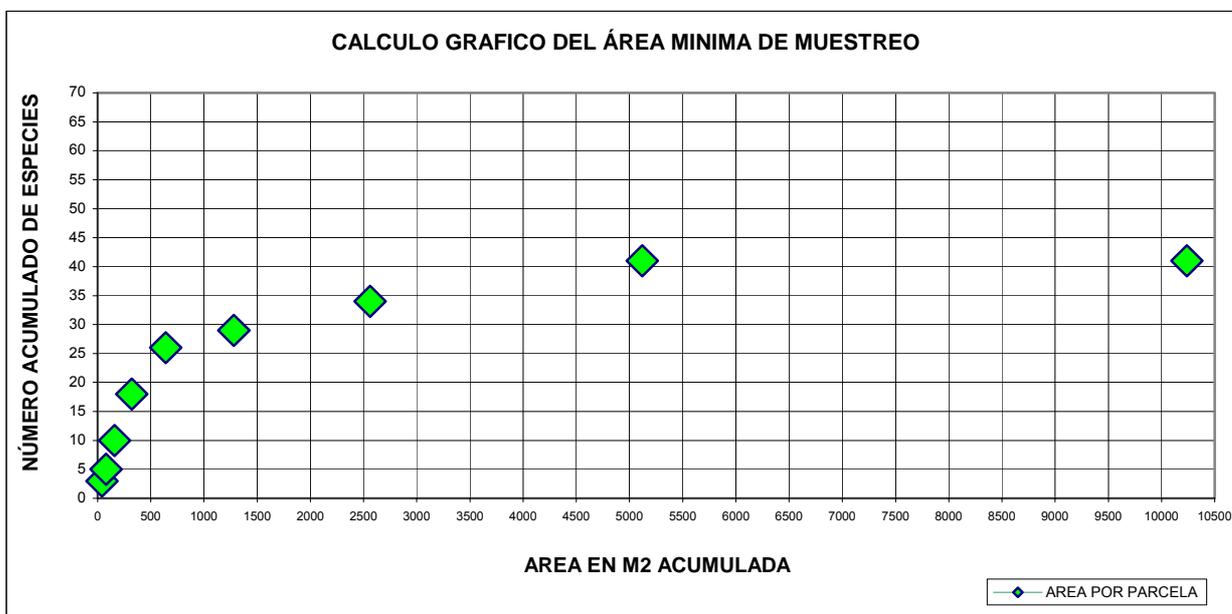


FIGURA 10 Cálculo gráfico del área mínima de muestreo

Esta gráfica indica el tamaño necesario de cada parcela para el estudio del estrato arbóreo de la zona, que represente realmente el área.

Estableciéndose para este estudio durante el premuestreo, un área mínima de muestreo de 5,120 m² por parcela. En esta área están representadas las especies de la comunidad donde se realizó el estudio, en donde al aumentar el área no aumenta relevante y considerablemente la diversidad de especies, por lo que un área mayor a esta se consideraría un gasto inútil.

Luego se realizó de manera gráfica la determinación del número de parcelas, planteando sobre el eje y (ordenadas) la media acumulada de densidad de cada especie y en el eje x (abscisas) el número de parcela. En el punto donde la curva se estandariza y se intersecta perpendicularmente con el eje x se definió como el número mínimo de unidades de muestreo, como se ve en la figura once.

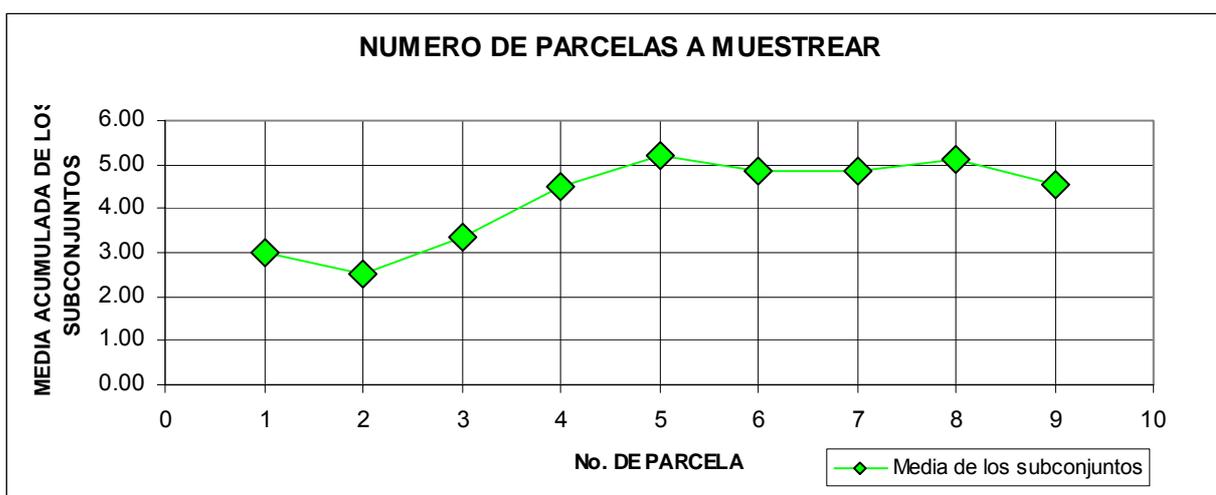


FIGURA 11 Número de parcelas a muestrear

Las unidades muestrales (parcelas) son colecciones disjuntas de elementos de la población, que contienen la información que representa a toda la población, en este caso el número de parcelas es de 8 para toda el área, pero se realizaron 9 parcelas, debido a que se realizó una parcela dentro del área de bosque parcialmente inundado para tener especies que representen este tipo de bosque, por las características del área, era necesario contar con representatividad de toda el área.

6.5 TOMA DE DATOS Y TRAZO DE PARCELAS

Tomando como base la cartografía, se ubicaron y distribuyeron las parcelas de manera uniforme en el área de estudio, con la ayuda de hojas cartográficas, y gps. Las parcelas se señalaron con marcas de nylon rojo.

Para el estudio de la composición florística se consideraron las variables por cada especie arbórea: diámetro a la altura del pecho, altura total, altura a la primera rama, ancho de la copa, fitosanidad, forma y defecto,

Luego de tomados los datos, se colectaron las muestras de las especies vegetales, para ser determinadas a nivel de herbario de acuerdo a la clasificación botánica de la flora de Guatemala en el herbario de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos.

Las muestras vegetales de las especies arbóreas colectadas tenían una dimensión aproximada de 30 – 40 cms de largo por un ancho variable, incluyendo puntas de ramas o pequeñas ramas de los árboles, las cuales fueron ubicadas dentro de dos hojas de papel periódico llamadas camisas, a las muestras vegetales previamente fueron asperjadas con alcohol isopropílico a una concentración de 70%, cada muestra fue ubicada dentro de una bolsa de 25 libras, a la cual posteriormente se le incorporaron 200 mililitros del mismo alcohol, esto para evitar pudriciones y hongos u otro tipo de deterioros.

De cada especie se colectaron de 3 a 5 muestras, procurando obtenerse las flores frutos, semillas o cualquier elemento útil para su determinación botánica, de acuerdo a la disponibilidad de cada especie.

FASE III HERBARIO

6.6 DETERMINACIÓN DE ESPECIES

Se realizó una identificación a nivel de campo de las especies que se encontraron durante el muestreo.

Las especies tomadas en cuenta para esta investigación fueron únicamente del estrato arbóreo, considerándose estas a partir de los 10 cms de diámetro con equipo de mensura forestal, y alturas totales mínimas de 6 metros. Pues de acuerdo a la definición botánica de un árbol se puede decir que es una planta perenne de tronco leñoso bien

definido con un diámetro no menor de 5 cms. que se ramifica a cierta altura del suelo, es decir originando una copa mas o menos bien formada a una altura mínima de 4.5 – 6 mts., por lo que a partir de esta definición se establecieron los rangos anteriores para la toma de datos de las especies arbóreas.

Posteriormente se tomaron las muestras necesarias, de cada especie, para la determinación botánica a nivel de herbario de acuerdo a la clasificación de la flora de Guatemala.

Las plantas llevadas al herbario, fueron preparadas para su determinación botánica, por lo que se sacaron de las bolsas con alcohol, se les cambiaron las camisas de papel periódico y se colocaron en prensas de secado para posteriormente meterse al horno por espacio de 3 a 4 días para concluir el secado de cada especie.

La determinación botánica se hizo necesaria para distinguir las especies y las propiedades de las plantas.

La determinación botánica nos ayudó a agrupar las plantas en diferentes categorías taxonómicas (división, clase, subclase, orden, familia, género, especie), según su morfología (externa, interna, química) para poder describir específicamente las especies de acuerdo a su forma, distribución y ecología.

FASE IV GABINETE FINAL

6.7 CÁLCULO, INTERPRETACIÓN Y ANALISIS DE DATOS

Se elaboró un juego de mapas, para ubicar y referenciar las condiciones y características del área de investigación, recolectándose los datos de ubicación de todos los puntos, a nivel de campo, con gps (sistema de geoposicionamiento global) y cartografía, los cuales se procesaron por medio de SIG (sistema de información geográfica), que funciona como una base datos con información geográfica a través de un software específico Arc SIG (Arc Info y Arc View).

Se produjo un mapa que indica la ubicación geográfica general del área donde se realizó el estudio, en el contexto nacional; un mapa base del área donde se localiza el corredor biológico, las áreas a reforestar, las fincas priorizadas de INDESA (Inversiones de Desarrollo S.A.) y los asentamientos humanos del área; un mapa que indica el área donde

se efectuó el premuestreo y el muestreo, adjuntándose la georeferenciación del área por medio de un mapa topográfico de las áreas a reforestar para consolidar el corredor biológico, que indica el relieve general del área; un mapa de cobertura vegetal y uso de la tierra en las áreas a reforestar y un mapa de la serie de suelos de acuerdo a la clasificación de Simmons, que existen en la región.

Se procedió posteriormente a la toma de datos, para la identificación y determinación de especies con fines de reforestación, registrando para ello los datos de acuerdo a las boletas elaboradas para la investigación.

Para analizar los datos colectados se considero: criterios ecológicos, de paisaje, de conservación y el índice de Cottam o bien llamado valor de importancia, lo cual sirvió de base para la selección de especies contenidas en el plan de reforestación que se elaboró para el área del corredor biológico y el área de influencia del mismo, con fines de protección y conservación.

6.8 ELABORACION DEL PLAN DE REFORESTACIÓN

Los criterios utilizados para la elaboración del plan de reforestación son;

Criterios ecológicos que consideran los aspectos de diversidad, endemismo, especialidad de hábitat, estatus de conservación, sensibilidad y rol ecológico de cada especie.

Los criterios paisajísticos examinados fueron: el número de ecosistemas presentes en cada unidad muestral, además de la forma y tamaño de las especies.

El criterio de conservación aplicado se refiere a la situación legal de protección del área y las especies.

Se propone un formato de reforestación como el utilizado para ingresar a PINFOR (Plan de incentivos forestales), para obtener el apoyo financiero durante los primeros años de mantenimiento de la reforestación (véase anexo 3), incluyéndose todas las fases del proceso de reforestación, desde vivero, hasta mantenimiento.

Para seleccionar las especies se determino el valor de importancia o índice de Cottam de cada especie, en relación a las demás especies presentes; el cual es un indicativo del comportamiento ecológico de cada especie en el área, prefiriéndose las de mayor valor, pues son las que poseen mayor representatividad, debido a su adaptabilidad al medio, viabilidad y distribución en el área, por lo cual aseguran en cierta medida la

reforestación, además de reunir ciertos criterios ecológicos, paisajísticos y de conservación necesarios, considerándose para ello también las condiciones fenotípicas y fitosanitarias, pues así se puede tener mayor resistencia a plagas y enfermedades obteniendo árboles resistentes, productivos y de calidad.

Pues se debe reconocer que la adecuada cubierta vegetal puede brindar múltiples beneficios, para el suelo, las comunidades y la fauna silvestre, además de las evidentes ventajas estéticas y paisajísticas, llevando de esta manera el equilibrio al ecosistema. Además las especies seleccionados tienen un apreciable valor económico, ecológico y social en la región.

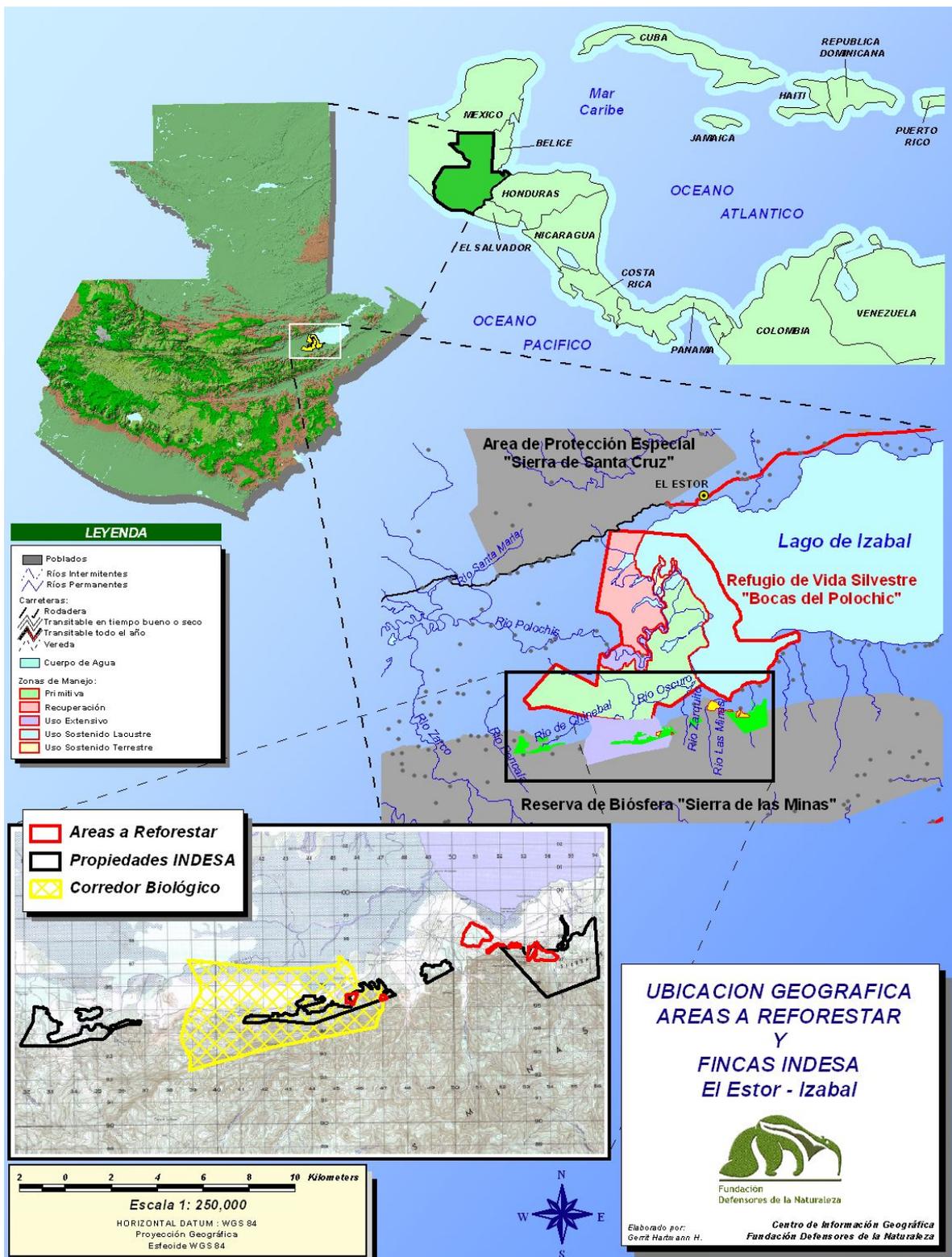


FIGURA 12 Mapa de ubicación geográfica de áreas a reforestar y fincas INDESA

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El presente documento es uno de los productos del proyecto PEP "Parques En Peligro" financiado por: TNC – The Nature Conservancy y USAID – Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, por medio del Programa Parques en Peligro del Sistema Motagua Polochic.

Este documento está respaldado por una investigación de 10 meses en la que se recabó información de 59 especies arbóreas del departamento de Izabal, en el municipio de El Estor.

Las especies elegidas para el plan de reforestación, se seleccionaron bajo los siguientes criterios; ecológico, paisajista, conservación y el criterio de ser especies "multipropósito"; esto es, importantes por los servicios que prestan al ambiente, por su utilidad para el hombre y por presentar características prometedoras para emplearse en programas de restauración y reforestación en las diferentes regiones ecológicas del país.

La investigación se caracterizó por ser documental y de campo; la información se reunió de fuentes confiables; como monografías, reportes, informes, tesis, libros, consultas a INTERNET y herbarios.

Esta investigación incluye las monografías para 11 de las 59 especies arbóreas determinadas, las cuales contienen la información botánica, ecológica y agronómica básica disponible para apoyar la tarea de las personas interesadas en la conservación de la biodiversidad, que fueron utilizadas para la elaboración del plan de reforestación a largo plazo en el área de influencia del corredor biológico entre el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic y la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas.

7.1 PREMUESTREO Y MUESTREO

Se realizó el premuestreo que es un criterio estadístico, que para el presente caso se hizo en términos ecológicos; que nos permitió obtener el tamaño real de la muestra, nos indica: el número de muestras que representan a la población y la extensión que deben contemplar, de acuerdo a los datos obtenidos y presentados en el cuadro diez.

Cuadro 10 Resultado del premuestreo

N. UM [*][**]	Sp	Sp n/par [**]	N. AC sp (y) [*][**]	N2	N2 AC [*]	% sp	% área	Media de los subconjuntos [**]
1	1	3	3	40	40	7.32	0.39	3.00
	2							
	3							
2	4	2	5	40	80	12.19	0.78	2.50
	5							
3	6	5	10	80	160	24.39	1.56	3.33
	7							
	8							
	9							
4	10	8	18	160	320	43.9	3.12	4.50
	11							
	12							
	13							
	14							
	15							
	16							
	17							
5	18	8	26	320	640	63.41	6.25	5.20
	19							
	20							
	21							
	22							
	23							
	24							
6	25	3	29	640	1280	70.73	12.5	4.83
	26							
	27							
7	28	5	34	1280	2560	82.93	25	4.86
	29							
	30							
	31							
8	32	7	41	2560	5120	100	50	5.13
	33							
	34							
	35							
	36							
	37							
9	38	0	41	5120	10240	100	100	4.56
	39							
	40							
	41							
	0							

[*] Datos utilizados para el cálculo gráfico del área mínima de muestreo.

[**] Datos utilizados para el cálculo gráfico del número de parcelas a muestrear.

Obteniéndose así el área mínima de de muestreo y el número de parcelas a muestrear, que fue de 0.512 hectáreas y 9 parcelas respectivamente.

Dicho premuestreo se llevo a cabo en la zona intermedia de las reservas naturales privadas que son una estrategia más para la consolidación del corredor biológico entre la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas y el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic, con un total de 1341.761 hectáreas de bosque, distribuidas de acuerdo al cuadro once.

Cuadro 11 Área (Ha) de ubicación y extensión del pre muestreo y muestreo

Finca	Área (Hectáreas)
Chabiland cerro	38.418
Chabiland esquina	278.636
Chajmaik	278.208
Rio zarco chiquito	62.876
Pataxte	676.223
Selempim Usufructo	7.4
Total	1341.761

Dichas fincas fueron muestreadas de acuerdo a la distribución uniforme de las 9 parcelas de 0.512 hectáreas cada una, en el área, con una extensión total de 4.608 hectáreas muestradas.

7.2 ESPECIES IDENTIFICADAS

Las especies descritas en este documento consideradas de acuerdo al estudio, como las más representativas, útiles y con mayor valor de importancia para la reforestación del corredor con fines protección y conservación, considerando para ello los criterios de sucesión y restauración ecológica.

Cuadro 12 Listado de especies arbóreas obtenidas en el muestreo

No.	NOMBRE COMUN LOCAL	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO
1	Achote de montaña (Pojsic)	Elaeocarpaceae	Sloanea Tuerckheimii Donn. Smith.
2	Aguacate de montaña	Rubiaceae	-----
3	Ajo blanco	-----	-----
4	Amapola	Euphorbiaceae	-----
5	Amate	Moraceae	Ficus costaricana (Liebm) Miq. Ann.

			Mus
6	Amatillo	Moraceae	Ficus glabrata HBK.
7	Cacao de montaña	-----	-----
8	Cacho de cabra	Anonaceae	-----
9	Cafecillo	Ebenaceae	Diospyros campechiana Lundell
10	Cafecillo de agua	Lauraceae	-----
11	Capulín (Kecybach)	Ulmaceae	Trema micrantha (L.) Blume
12	Castaño	Fagaceae	Quercus oleoides Schlecht. et Cham.
13	Castaño de montaña	-----	-----
14	Caulote	Cecropiaceae	Cecropia obtusifolia Bertoloni
15	Ceiba	Bombacaceae	Ceiba Pentandra (L) Gaertn
16	Cenizo	Euphorbiaceae	Croton glabellus L.
17	Chichipate	Fabaceae	Sweetia panamensis Benth
18	Chichipate blanco	Leguminosa Fabaceae	-----
19	Chico zapote	Sapotaceae	Manilkara zapota (L.) P. Royen
20	Chile de montaña	Araliaceae	Didymopanax morototoi (Aubl)
21	Cocalau	-----	-----
22	Cocobaco grande	Apocynaceae	Stemmadenia Donell - Smithii (Rose ex Donn. Sm.) Woodson.
23	Cocobaco pequeño	Apocynaceae	Stemmadenia
24	Copal (Pomte)	Burseraceae	Protium copal (Schlecht. et Cham.) Engler in DC.
25	Desconocido	Rubiaceae	Psychotria simiarum Standl.
26	Esqueleto lagarto	-----	-----
27	Frijolillo	Mimosaceae	Pithecolobium arboreum (L.) Urban
28	Guaco (kuamo)	Aristolochiaceae	Aristolochia grandiflora Swartz
29	Hormigo	Fabaceae	Platimiscium dimorphandrum
30	Jiote	Burseraceae	Bursera simaruba (L.) Sarg.
31	Jocote de mico	Anacardiaceae	Spondias Mombim L
32	Kuje	Mimosaceae	Inga spuria Humb. et Bonpl. Ex Willd
33	Lagarto	Rutaceae	Zanthoxylum microcarpum Griseb.
34	Laurel Blanco	Boraginaceae	Cordia alliodora (R. et P.) Oken
35	Mecapal (Mecate)	Tilliaceae	Belotia
36	Naranja de montaña (limoncillo)	Euphorbiaceae	Croton
37	Palín	Mimosaceae	Piptademia flava (Spreng.) Benth.
38	Palo blanco	Araliaceae	Dendropanax arboreus (L.) Dcne. et Planch.
39	Palo de almejas (Pemech)	Moraceae	Trophis chorizantha Standl.
40	Palo de hule	Moraceae	Castilla elastica Cervantes Gaz.
41	Palo de mico	Cochlospermaceae	Cochlospermum
42	Palo duro (kakiko)	Sapindaceae	Cupania
43	Palo sangre	Myristicaceae	Virola Koschnyi Warb.
44	Paterna	Mimosaceae	Zygia latifolia (L) Faw et Rendle
45	Paterna de montaña	Mimosaceae	Inga Sp. Ver inga micheliana Hams
46	Pimientillo	Sapindaceae	Exothea paniculata (Juss.) Radlk. In Durand
47	Pimientillo (a)	Malpighiaceae	Bunchosia gracillis Niedenzu.
48	Plumajillo	Caesalpinaceae	Schizolobium parahybum (Vell.) Blake
49	Puj (palo de algodón)	Bombacaceae	Achroma lagopus Swartz

50	Ronrón (Jocote fraile, jovillo)	Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.
51	Rosul	Fabaceae	<i>Dalbergia Stevensonii</i> Standley
52	San Juan	Vochysiaceae	<i>Vochysia hondurensis</i> var. <i>Guatemalensis</i>
53	Sangre (2)	Myristicaceae	<i>Compsonaura Sprocei</i> (DC) Warb. Nova
54	Santa María (Barillo)	Clusiaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> var. <i>rekoi</i> (Standl.) Standl.
55	Sunso de montaña	Rosaceae	<i>Licania platypus</i> (Hemsl.) Fritsch. Ann
56	Tamarindo de montaña	Caesalpiniaceae	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith. In A.C. Smith
57	Tulché	-----	-----
58	Zapote	Sapotaceae	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq) H. Moore & Stearn
59	Zapotón	Bombacaceae	<i>Pachira acuática</i> Aubl.

Por lo que a continuación se describen las especies vegetales con mayor importancia ecológica para el proceso de reforestación del corredor biológico en mención. Las especies vegetales a describirse son las que fueron aportadas de las unidades muestrales durante el muestreo de la vegetación en la zona de estudio y representan de forma natural la zona.

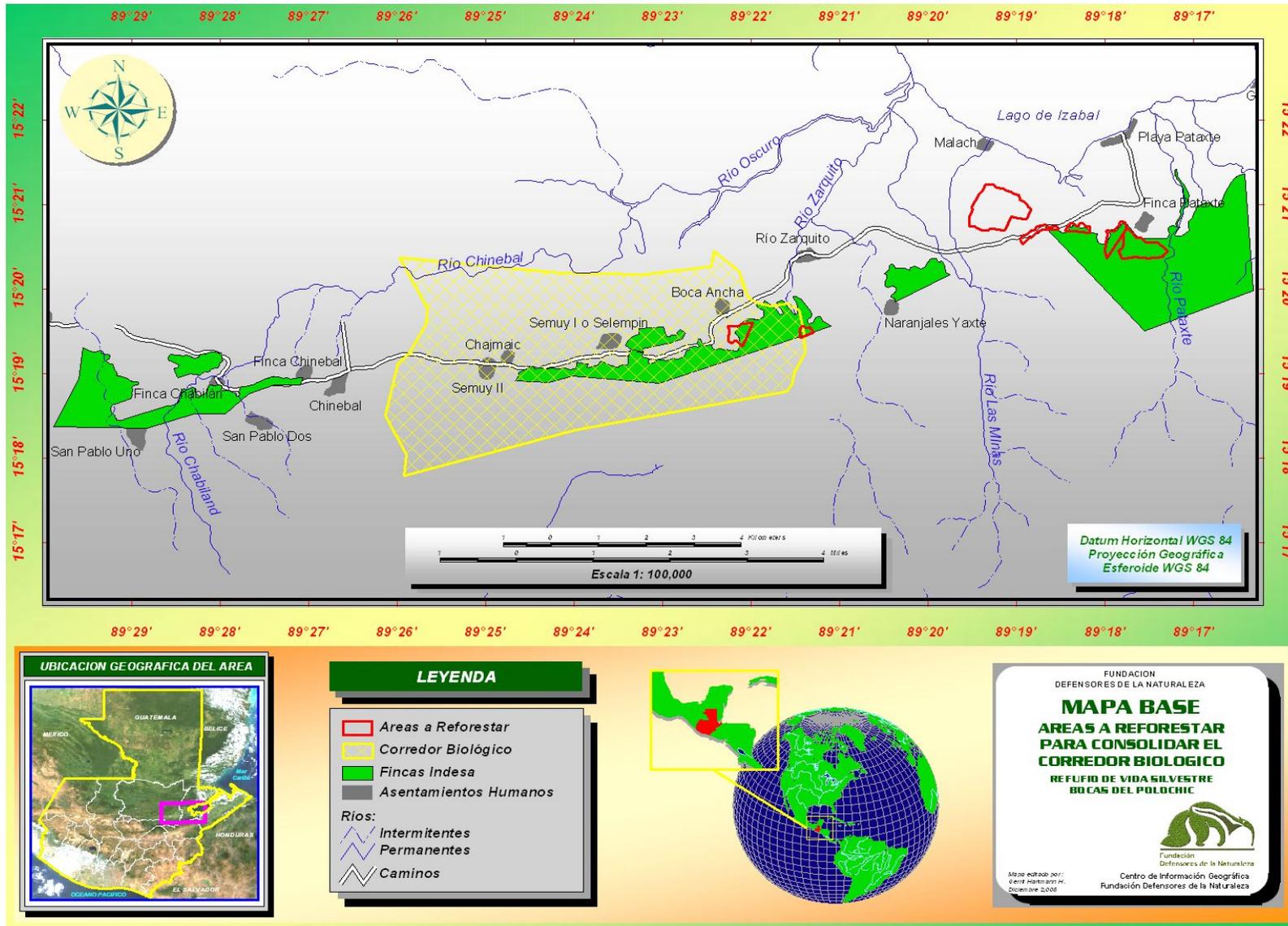


FIGURA 13 Mapa base áreas a reforestar para consolidar el corredor biológico



FIGURA 14 Mapa de muestreo para reforestación

7.3 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE LAS ESPECIES

Se considero el valor de importancia como criterio para definir a las especies más representativas del área debido a que nos indican la abundancia de las especies por unidad de vegetación, pues al ponderar la frecuencia, cobertura y densidad de una especie el criterio ordena de mayor a menor importancia, de acuerdo a la abundancia y representatividad de cada especie. Además de indicarnos que a mayor valor de importancia existe mayor dominancia de la especie.

La alta diversidad florística encontrada en el área estudiada, indica una gran variación en las condiciones de hábitats, determinadas seguramente por la variabilidad del relieve, la diferente altura y distancia al agua y por la heterogeneidad del sustrato acumulado por la actividad antrópica.

Por lo que se hace necesario, de acuerdo a los criterios ecológicos, paisajísticos y de conservación de especies "multipropósito", para lograr la restauración y reforestación en la región ecológica del país, determinar que especies cumplen dichos criterios para asegurar los objetivos de la repoblación forestal; de acuerdo a las áreas priorizadas para consolidar el corredor biológico. Entendiéndose por criterios ecológicos; los requisitos que deben cumplir las especies en función del impacto ambiental a lo largo de todo su ciclo de vida.

Los criterios ecológicos considerados en este caso son:

- **Diversidad:** número de individuos de la especie que se encuentran en una determinada unidad de área.
- **Endemismo:** área de distribución restringida de las especies respecto a la ecorregión, de acuerdo con el rango de distribución global de la especie en la ecorregión de estudio.
- **Especialidad de hábitat:** se refiere a la capacidad de las especies de habitar en diferentes tipos de vegetación o hábitat; siendo especialistas o generalistas.
- **Estatus de conservación:** es el grado de amenaza que tienen las especies, y que pueden estar en peligro crítico, en peligro o vulnerable.
- **Sensibilidad:** es la vulnerabilidad de las especies a las perturbaciones.
- **Rol ecológico:** papel que puede desempeñar dentro del ecosistema en el que se desarrolla.

Los criterios paisajísticos considerados en este caso son:

- Diversidad de ecosistema: número de ecosistemas presentes en una unidad espacial de análisis.
- Fragmentación (forma y tamaño): indica la forma y el tamaño de las unidades de vegetación natural presente en el área de estudio

Los criterios de conservación considerados en este caso son:

- Estatus legal de protección, del área, de las especies y de los recursos en general.

Por lo que se indican los criterios que reúne cada especie de acuerdo a la investigación realizada, expuestos en el cuadro trece.

Cuadro 13 Criterios ecológicos, paisajísticos y de conservación expuestos por las especies

No.	NOMBRE COMUN LOCAL	Criterios ecológicos						Criterios paisajísticos		Criterio de conservación
		1	2	3	4	5	6	1	2	1
1	Achote de montaña (Pojsbic)	1	1	0	0	1	1	1	1	1
2	Aguacate de montaña	1	1	0	0	1	1	1	1	1
3	Ajo blanco	1	0	1	0	1	1	1	1	1
4	Amapola	0	1	1	1	1	1	1	1	1
5	Amate	1	1	1	0	1	1	1	1	1
6	Amatillo	0	1	0	1	1	1	1	1	1
7	Cacao de montaña	0	1	0	1	1	1	1	1	1
8	Cacho de cabra	0	1	1	1	1	1	1	1	1
9	Cafecillo	0	1	1	1	1	1	1	1	1
10	Cafecillo de agua	1	1	0	1	1	1	1	1	1
11	Capulín (Kecybach)	0	1	1	1	1	1	1	1	1
12	Castaño	0	0	1	1	1	1	1	1	1
13	Castaño de montaña	0	0	1	1	1	1	1	1	1
14	Caulote	1	0	1	0	0	1	1	1	1
15	Ceiba	1	0	1	1	1	1	1	1	1
16	Cenizo	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	Chichipate	1	0	1	1	1	1	1	1	1
18	Chichipate blanco	1	0	1	1	1	1	1	1	1
19	Chico zapote	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	Chile de montaña	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21	Cocalau	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	Cocobaco grande	1	0	1	0	1	1	1	1	1

Considerando para el cuadro anterior lo siguiente:

Criterios ecológicos	1	Diversidad
	2	Endemismo
	3	Especialidad de hábitat
	4	Estatus de conservación
	5	Sensibilidad
	6	Rol ecológico
Criterios paisajísticos	1	Diversidad de ecosistema
	2	Fragmentación
Criterio de conservación	1	Estatus legal de conservación

Expresando el significado de la simbología del cuadro 13, como sigue:

SIMBOLO	EXPLICACIÓN
1	Si hay variedad de individuos, Si es endémica, Si es capaz de habitar en distintos tipos de vegetación, Esta en peligro de amenaza, Es vulnerable a las perturbaciones, Juega un papel dentro del ecosistema en el que se encuentra, Si hay variedad de ecosistemas, La forma y tamaño de las unidades de vegetación natural son variadas, Existe un estatus legal de protección.
0	No hay variedad de individuos, No es endémica, No es capaz de habitar en distintos tipos de vegetación, No esta en peligro de amenaza, No es vulnerable a las perturbaciones, No juega un papel dentro del ecosistema en el que se encuentra, No hay variedad de ecosistemas, La forma y tamaño de las unidades de vegetación natural son iguales, No existe un estatus legal de protección.

Por lo que para seleccionar las especies es necesario:

- Disponer de información de las especies,
- Conocer los estados de conservación y grados de amenaza
- Establecer los grados de endemismo
- Determinar los hábitats y ecorregión que abarcan.

Considerando para este estudio que las áreas priorizadas para la consolidación del corredor biológico donde se realizó la investigación, son homogéneas de acuerdo a los

criterios ecológicos, de paisaje y conservación. Además de estar sometidas a las mismas amenazas, que son:

- Acelerada pérdida de la vegetación natural por transformación antrópica con fines productivos.
- Incendios forestales ocasionales debido al uso inadecuado del fuego para limpiar los terrenos
- Disminución de la población de algunas especies de fauna y flora representativa, siempre causadas por la presión antrópica.

Tomadas las consideraciones; a continuación se describen botánicamente las especies con mayor valor de importancia relativa, mejores condiciones fitosanitarias y por lo mismo mayor abundancia y representatividad en las zonas de muestreo; es decir que reúnen los criterios ecológicos, paisajísticos y de conservación para asegurar la repoblación forestal en el corredor biológico.

7.3.1 Sapotáceas: *Pouteria sapota* (Jacq) H. Moore & Stearn

Sinónimos:

Achradelpha mammosa (L.) O.F. Cook; *Achras mammosa* L.; *A. zapota* L.; *Calocarpum mammosum* (L.) Pierre; *C. sapota* (Jacq.) Merr.; *Calospermum mammosum* (L.) Pierre; *Lucuma mammosa* (L. Gaertn. F.; *Pouteria mammosa* (L.) Cronq.; *Pouteria speciosa* (Ducke) Baehni.; *Sapota mammosa* Miller; *Sideroxylum sapota* Jacq.



FIGURA 15 *Pouteria sapota* (Jacq) h. Moore & Stearn

Nombres comunes:

Mamey (ES, Chiriquí-PA); sapote (CR); sapotillo (NI); zapote (CR, GU, HO, NI, Bocas del Toro-PA); zapote mamey (Petén-GU); zapotillo (NI)

Usos y manejo en finca:

Su uso principal es el fruto, de agradable sabor y muy apreciado como complemento alimenticio. De la semilla se obtienen aceites que tienen múltiples usos medicinales. También se utiliza contra la caspa y para evitar la caída del pelo, así como en la fabricación de jabones, cremas, cosméticos, lubricantes y productos farmacéuticos. De la testa de la semilla se produce una bebida para combatir el reumatismo y los cálculos renales. Se cree que el tegumento de las semillas pulverizado y mezclado con vino sirve como remedio para algunas afecciones cardíacas. El polvo de la semilla se utiliza en varios lugares para mejorar el sabor del chocolate. En ciertos lugares de México se mezcla con polvo de maíz, azúcar y canela para preparar una bebida muy nutritiva a la que llaman pozol.

El látex se ha usado como cáustico para eliminar hongos y verrugas de la piel y como insecticida en Puerto Rico, mezclado con el polvo de la semilla. Las hojas a veces se utilizan para envolver las plantas de tomate a la hora del transplante, evitando daños de gusanos cortadores y otras plagas del suelo.

La madera es de excelente calidad, pesada y se utiliza en estructuras pesadas de toda clase, vigas, puentes y construcciones marinas, pisos industriales, carretas, carpintería y mueblería. En México se utiliza además para construcciones rurales, leña, escaleras, ventanas y marcos de puertas, culatas y cachas para armas de fuego, tacos para billar y decoración de interiores.

Las flores son una buena fuente de néctar para la producción de miel. Como medicinal se usa para callos y juanetes, contra la disentería y úlceras estomacales. En Costa Rica, un té de la corteza y las hojas se usa para la arterioesclerosis y la hipertensión.

Sistemas de finca:

P. sapota es adecuada para plantaciones puras o mixtas, sistemas agroforestales, árboles en huertos y jardines. Es frecuente encontrarlo en los patios de hogares rurales o

cerca de las casas de fincas, junto con otros frutales. En Guatemala y varios otros países, los campesinos respetan los árboles al rozar la selva, de manera que es frecuente encontrarlos en terrenos dedicados a milpas y otros cultivos. En Cuba se le encuentra frecuentemente en jardines caseros, a lo largo de las calles y como sombra de café, porque pierde mucho de sus hojas justamente en el período cuando las plantas de café necesitan sol. En plantaciones, se recomienda asociarlo durante los primeros años con papaya, musáceas, hortalizas, granos básicos y varios otros cultivos, para optimizar el uso del terreno mientras los árboles entran en producción.

Distribución – ecología:

La planta crece en regiones de 0 a 800 msnm, aunque se adapta bien hasta los 1400 m, con temperaturas medias de 26° C, máximas de 37° C y mínimas de 15° C, y precipitaciones de 800 a 2500 mm. Prefiere suelos franco arenosos, profundos y fértiles, con pH de 5.5 a 6.5. La especie no tolera suelos con mal drenaje o donde la capa freática es muy alta, bajas temperaturas ni períodos prolongados de sequía, que induce la caída de hojas. La regeneración natural es escasa, aparentemente debido a la prelación de las semillas por animales silvestres.

Cuadro 14 Sapotáceas: *Pouteria sapota* (Jacq) H. Moore & Stearn

Clima y suelo en condiciones naturales				¿Dónde crece mejor?	Factores limitantes
Pluviometría	800-2,500 mm	Suelos	Limo arenoso, profundo y fértil	En regiones de 0 a 800 msnm, con temperaturas medias de 26° C, y precipitaciones de 900 a 1800 mm con estación seca bien definida. Prefiere suelos franco arenosos, profundos y fértiles con pH de 5.5 a 6.5	No tolera suelos con mal drenaje y desarrolla mal en suelos pedregosos e infértiles. No soporta heladas
Estación seca	0-5 meses	Textura	Media a ligera		
Altitud	0-800 msnm	pH	5.5 a 6.5		
T max media mes más cálido	37° C	Drenaje	Bueno		
T min media mes más frío	15° C	Pendiente	Plana o moderada		
T media anual	30° C				

Natural:

Su origen exacto es difícil de determinar, ya que desde antes de la llegada de los europeos ya se cultivaba a lo largo de América tropical; probablemente su área de distribución natural se extiende del sur de México hasta Nicaragua, y luego fue difundida a toda América tropical, el Caribe y otros países tropicales. Es abundante en Guatemala.

Silvicultura

Semilla: Los frutos pueden ser colectados del suelo o directamente del árbol, escalándolo o con la ayuda de varas con ganchos de metal. Se deben seleccionar semillas de árboles con buenas características de vigor, estado sanitario y resistencia a plagas y enfermedades. Si se quiere aprovechar el fruto, es preferible usar varas con una bolsa de lona atada al final, para evitar dañar el fruto con la caída al suelo. La semilla se extrae del fruto y los restos de pulpa se separan manualmente dentro de un recipiente con agua. De esta manera las impurezas flotan y se pueden eliminar fácilmente. La semilla pierde viabilidad rápidamente, por lo que debe sembrarse lo más pronto posible. Las plantas por semilla se usan principalmente para producir patrones para injertación.

Propagación: La propagación por semilla es fácil, y en ocasiones esta germina dentro del fruto. Es recomendable remover la testa, lo cual acelera la germinación. La siembra se realiza en camas de arena, en una mezcla de arena y tierra en partes iguales o directamente en bolsas, colocando el extremo puntiagudo de la semilla hacia abajo y dejando la parte superior expuesta (donde se encuentra la cicatriz del hilum). La germinación ocurre a los 15 – 40 días después de la siembra y un mes después se puede realizar el repique, cuando las plántulas alcanzan unos 8 cm. de altura. Para lograr un buen desarrollo de las plantas, se recomienda aplicar un fertilizante foliar mezclado con un fungicida cúprico cada 30 días y 6 g de un fertilizante nitrogenado al suelo cada 30 días a partir del segundo mes del trasplante. El crecimiento de las plántulas es algo lento y requieren 6 – 12 meses en estar listas para injertación, cuando tengan un diámetro basal de 2 cms y una altura de 20 cms. Los tipos de injerto que han dado mejores resultados son los de enchape lateral y púa terminal. Se debe proporcionar 50% de sombra luego de la injertación. Después de unas 12 semanas las plantas injertadas pueden ser llevadas a su sitio definitivo en el campo.

Plantación: Es necesario un buen control de malezas previo al establecimiento y sembrar en hoyos grandes, de al menos 40 cms de ancho por 40 cms de profundidad. La plantación debe hacerse a pleno sol, ya que las plantas se alargan anormalmente bajo sombra. El espaciamiento dependerá del porte de la variedad, el tipo de suelo y clima y los sistemas previstos de asocio con otros cultivos. Por lo general se utilizan distancias desde 4 – 9 m en diversas combinaciones, cuadradas, rectangulares, en tresbolillo o quince (distanciamiento en cuadro con una planta temporal central).

Manejo: Durante la época seca se recomienda aplicar riego, al menos durante los primeros 2 – 3 años para lograr un buen establecimiento y desarrollo de los árboles. Para aprovechar al máximo el terreno mientras los árboles entran en producción, se pueden sembrar otros cultivos intercalados, como papaya, musáceas, hortalizas, leguminosas, granos básicos y varios otros. En plantaciones a altas densidades es necesario realizar podas de formación para evitar el entrecruzamiento de ramas y mantener una copa balanceada y baja. El régimen de fertilización variará con el sitio, pero en términos generales se sugiere fertilizar cada dos meses con 100g de NPK (10 – 30 – 10 o 12 – 24 – 12) por árbol durante el primer año, posteriormente fertilizar cada seis meses aumentando la dosis cada vez a 0.25, 0.5, 1 y 1.25 Kg. y a partir del quinto año cambiar a una fórmula completa (eg. 18 – 5 – 15 – 6 – 2), aumentando 500 g por cada año de edad del árbol y suplementar con urea o sulfato de amonio. La aplicación debe hacerse en un círculo a una distancia media entre la gotera y el tronco del árbol. Para mantener el sitio libre de malezas y a la vez aportar nitrógeno al suelo, se recomienda establecer cultivos de cobertura tales como *Cannavalia ensiformis*, *Mucura pruriens*, *Dolichus lablab* o *Arachis pintoi*.

Turno y crecimiento: El árbol florece de agosto a octubre y fructifica mayormente de diciembre a mayo, aunque hay mucha variación entre cultivares. Algunos fructifican de julio a agosto. Su siembra se recomienda de enero a septiembre.

Los árboles injertados inician su producción a los 4 – 5 años, mientras que los árboles de semilla pueden tardar 8 años o más. La producción varía grandemente entre cultivares, con producciones anuales entre 200 y 500 frutos por árbol y hasta 1200 en árboles élite. Los frutos pesan normalmente 1 Kg. hasta 3 Kg. en algunos genotipos. En Cuba se dice que los árboles pueden vivir por al menos 100 años, dando cosechas

abundantes a lo largo de toda su vida, aunque en algunos casos se ha notado que después de los 25 años la producción empieza a bajar.

Protección:

Escarabajos (*Phyllophaga sp.*) y vaquitas (*Diabrotica sp.*) suelen defoliar árboles jóvenes. Entre las enfermedades, *Cephaleurus virescens* y *Corticium sp.* Causan muerte descendente en ramas jóvenes y en caso extremo pueden llegar a causar la muerte del árbol.

Descripción

Porte: árbol caducifolio que alcanza hasta 55 m de altura y 90 cm. de dap, aunque en condiciones de cultivo muestra tamaños mucho menores, con fuste recto y a veces con contra fuertes pequeños.

Copa: piramidal, con ramas horizontales y separadas. Ramas jóvenes gruesas, parduzcas, con cicatrices grandes dejadas por las hojas ferruginosas.

Corteza: parduzca, áspera, fisurada, se desprende en escamas rectangulares, corteza interna rosada, fibrosa a granulosa, con olor a almendras y sabor muy amargo.

Hojas: simples, dispuestas en espiral, agrupadas la final de las ramas, avaladas a lanceoladas, largamente atenuadas, a veces ligeramente curvadas, de 10 – 30 cm. de largo y 4 a 10 cm. de ancho.

Flores: blancas a crema verdosas, pequeñas y casi sésiles, numerosas, agrupadas en axilas de las hojas caídas.

Frutos: globosos a ovoides, de 7 – 12 cm. de diámetro y hasta 20 cm. de largo, café rojizos cuando maduran, pulposos, con cubierta gruesa y rugosa, pulpa de color rojo – anaranjado o rosado, de sabor dulce y agradable. Normalmente contienen una sola semilla elipsoide o elipsoide ovada, de ápice puntiagudo y algo aplanada lateralmente, 8 – 10 x 3 – 6 cm. de color café a negro, dura, lisa, brillante, con un hilo lateral blanco a amarillento, conspicuo.

7.3.2 Myristicaceae: *Viola* Koschnyi Warb.

Sinónimos:

Viola guatemalensis (Hemsl.) Warb.; *Viola merendonis* Pittier



FIGURA 16 *Viola koschnyi warb.*

Nombres comunes:

Bahanak wainka (Moskitia-HO); banak (GU, NI); bastard banak (BE); bogabaní (PA); bogamaní (CR); cedro bastardo (BE); fruta dorada (CR); manteco (Zelaya-NI); miguelarillo (PA); mollejo (PA); palo de sangre (GU, HO); sangre (BE, GU, HO); sangre drago (NI); sangre real (HO); sangro (HO); sebo (NI); tabeque (PA)

Usos y manejo en finca:

La madera ha sido usada en Nicaragua, Costa Rica y EU principalmente para la fabricación de chapas y madera contrachapada. Podría usarse en tableros aglomerados, construcción interna, carpintería en general, muebles y gabinetes, postes y estacas (preservadas), cajas y cajones, formaletas de concreto y madera para andamios, en el acabado y decoración de botes y embarcaciones, palillos, cajas de fósforos y lápices. Es también una buena madera para pulpa de papel.

Tiene buen potencial como especie de uso industrial para aceite. Las semillas son ricas en un aceite que se puede usar para la fabricación de jabones y velas. Esta industria y la exportación de este aceite están particularmente desarrollados en Brasil.

En el mesocarpo se ha identificado una sustancia que muestra una amplia actividad microbiana e inhibe el crecimiento de levaduras, mohos y bacterias. Los aceites del arilo también muestran una fuerte actividad bactericida.

La savia rojiza del árbol se aplica para irritaciones de la piel como urticarias y ronchas. También sirve como pigmento rojo para tintes. En Guatemala se utiliza una mezcla de unas cuantas gotas en agua en gárgaras contra la amigdalitis. La resina de la corteza tiene propiedades alucinógenas y algunos pueblos indígenas de la cuenca del Orinoco fuman o inhalan extractos de la corteza en danzas rituales o ceremonias religiosas. El yákee o yato de Colombia y el paricá, epená o naikwana de Brasil son preparados alucinantes obtenidos de los extractos de esta especie. Los frutos son muy apetecidos por tucanes, loros, lapas, monos, etc.

Sistemas de finca:

Se recomienda para reforestación en claros dejados en el bosque por corta de árboles maduros para su aprovechamiento. De este modo se incrementa el valor del bosque, y es un sistema ideal para bosques comunales. También se está utilizando en Costa Rica y Guatemala en plantaciones densas, ya sea puras o mixtas.

Distribución – ecología:

V. koschnyi es una especie del dosel superior de los bosques húmedos tropicales bajos, a altitudes de 0 a 800 msnm, y ocasionalmente hasta los 1200 msnm, donde la precipitación media anual es de 1500 a 5500 mm y la temperatura media anual oscila entre 24 y 30° C. Es común tanto en bosques primarios como secundarios maduros, en áreas planas o en la parte baja de faldas de colinas, en las orillas de ríos y quebradas, a veces formando rodales puros. Crece muy bien en suelos aluviales arenosos, aunque con frecuencia se encuentra sobre suelos franco arcillosos, ácidos (pH 5 – 5.7), con altas concentraciones de hierro y aluminio y bajo contenido de fósforo y potasio. Muestra buena regeneración natural en algunos sitios, aunque mueren muchas plántulas posteriormente.

Puede permanecer creciendo en el sotobosque con luz parcial. El arilo rojo que recubre las semillas es comido por varias aves, entre ellas tucanes, que se encargan de su dispersión, es frecuente en bosques fragmentados como relictos del bosque original.

Cuadro 15 Myristicaceae: *Virola Koschnyi* Warb.

Clima y suelo en condiciones naturales				¿Dónde crece mejor?	Factores limitantes
Pluviometría	1500-5,500 mm	Suelos	Aluviales, fértiles a infértiles y con alta saturación de hierro y aluminio	En suelos aluviales o arenosos, ácidos, sitios bajos húmedos o muy húmedos	Crece lentamente al inicio, por lo que requiere limpiezas intensivas durante los primeros 2-3 años.
Estación seca	0-3 meses	Textura	Arenosa a franco arcillosa		
Altitud	0-1200 msnm	pH	Ácido 5-5.7		
T max media mes más cálido	32-36° C	Drenaje	Libre o impedido		
T min media mes más frío	18-22° C	Pendiente	Plana o moderada		
T media anual	24-30° C				

Natural:

En toda América Central, incluyendo Belice, hasta Ecuador en América del Sur.

Silvicultura

Semilla: Su tamaño permite la recolección directamente del suelo. Posteriormente se deben colocar en agua por 1 a 2 días, para eliminar el arilo rojo que la rodea. La semilla es recalcitrante, por lo que no resiste reducciones del contenido de humedad inferiores al 20%, aunque puede almacenarse hasta dos meses en bolsas plásticas, a temperaturas de 5 – 15° C y contenidos de humedad de 20 – 25 %. Almacenadas a temperaturas de 26 – 30° C y un alto contenido de humedad permanecen viables por varias semanas, pero se desencadena el proceso de germinación. En lo posible, se

recomienda poner las semillas a germinar lo más pronto posible después de la recolección. Un kilogramo contiene entre 300 y 600 semillas frescas.

Propagación: No requieren ningún tratamiento pre-germinativo, pero en algunos viveros se acostumbra mantener la semilla en agua por un período de 12-24 horas antes de la siembra. La germinación se inicia a los 11 – 14 días y con semillas frescas se obtienen porcentajes de germinación del 70 – 100%. La especie no se adapta bien al sistema de plantación a raíz desnuda. La práctica más común es la producción en bolsas mediante la siembra directa de la semilla, con riego constante y sombreado durante los primeros 45 días, ya que las hojas jóvenes se queman si se exponen al sol directo. Las plantas alcanzan una altura suficiente para poder ser llevadas al campo (30 – 40 cm.) en aproximadamente cinco meses.

Plantación: La plantación en bolsa ha dado mejores resultados que la seudoestaca o el plantón deshojado. En ensayos en Costa Rica, la sobrevivencia de las plantas en bolsa de 65-70%, mientras que con los otros sistemas fue de 40-50%. Se ha plantado a espaciamientos desde 3 x 3 m en plantaciones en bloque, hasta 10 x 10 m o más en sistemas de enriquecimiento. En plantaciones en el CATIE, Turrialba, Costa Rica, se obtuvieron buenos resultados con espaciamientos de 4 x 5 m, lo cual elimina la necesidad de un primer raleo temprano.

Manejo: En las plantaciones del CATIE se ha obtenido buena respuesta fertilizando al momento de establecimiento y seis meses después, usando 50 – 60g de una fórmula completa (p.ej. 10 – 30 – 10) por árbol, o aplicando fertilizante completo al momento del establecimiento y nitrogenado unos tres meses después. En suelos muy ácidos se han obtenido buenos resultados con una aplicación inicial de carbonato de calcio. La especie crece lentamente al inicio, por lo que se recomiendan limpiezas cada 3 – 4 meses durante los primeros años. En plantaciones a 3 x 3 m, se debe realizar un primer raleo cuando los árboles alcanzan una altura media de 6 – 11 m, removiendo un 50% de los árboles, y raleos posteriores de acuerdo con el crecimiento hasta dejar unos 200 árboles finales por hectárea. En ensayos de 10 años de edad en Costa Rica, plantaciones raleadas mostraron un dap de 23.5 cm. y una altura de 18.9 m, comparados con dap de 20.2 cm. y altura de 18.3 en plantaciones no raleadas.

Turno y crecimiento: En Costa Rica florece de febrero a marzo y de septiembre a diciembre, y de enero a mayo en Honduras. La floración es intensa en años alternos. Los frutos se producen de abril a mayo en Guatemala. Se recomienda la siembra de diciembre a julio.

Plantaciones establecidas en la zona Norte de Costa Rica han mostrado muy buena forma pero crecimiento relativamente lento en los primeros 3 – 4 años. En plantaciones en pastizales abandonados en Costa Rica se reporta una sobrevivencia de 96 – 100% a los seis meses, con una altura media de 50 cm., y alturas de 2.1 m y dap de 2.9 cm. a los tres años de edad. En Honduras se ha estimado un turno de rotación de 25 – 30 años.

En bosque natural es de crecimiento moderado (IMA 0.5 cm. DAP), pero aumenta a rápido con tratamientos silviculturales (IMA 1 cm. DAP).

Descripción:

Porte: árbol grande que puede alcanzar alturas de hasta 40 m, y dap de hasta 150 cm., con fuste cilíndrico y relativamente recto, libre de ramas hasta gran altura.

Copa: extendida y plana, de 12 – 14 m de diámetro, con ramas verticiladas horizontales.

Corteza: pardo rojiza, áspera, con numerosas fisuras verticales, la corteza interna es suave, esponjosa y amarillenta. Exuda una savia amarillo rojiza, de sabor muy amargo, que se torna pardo rojiza al oxidarse.

Hojas: simples, alternas, coriáceas, oblongas a ovadas, de 13 – 38 cm. de largo, verde oscuras en el haz, verde grisáceas con pelillos rojiza en el envés.

Flores: unisexuales, pequeñas, aromáticas, color amarillo crema, en racimos de hasta 12 cm. de largo.

Frutos: cápsulas carnosas, se abren por dos valvas, 22 – 30 mm de diámetro, amarillo anaranjadas cuando maduran. Contienen un jugo que irrita los ojos y arde con facilidad si se acerca al fuego.

Semillas: una por fruto, elipsoides o globosas, cubiertas por un arilo rojo.

7.3.3 Caesalpiniaceae (Cesalpinaceae): *Dialium guianense* (Aubl.) Sandwith in A.C Smith

Sinónimos:

Importante no confundirlo con *Dialium guineense* Willd, especie de la costa occidental africana.

Arouna divaricata Willd.; *Arouna guianensis* Aubl.; *Arouna divaricata* Willd.; *Dialium acuminatum* Spruce ex L. Williams.



FIGURA 17 *Dialium guianense* (aubl.) sandwith in a.c smith

Nombres comunes:

Comenegro (NI); paleto (HO); palo lacandón (Petén-GU); slim (Moskitia-HO); tamarindo (Petén-GU, HO, NI); tamarindo de montaña (HO)

Usos y manejo en finca:

La pulpa que rodea la semilla tiene un agradable sabor agridulce, muy parecido al del tamarindo (*Tamarindus indica*) y se puede consumir al natural o usarse para preparar refrescos.

La pulpa y las hojas son muy apetecidas por los monos y otros animales. Los frutos se producen con tanta abundancia que en ocasiones llegan a cubrir el piso bajo los árboles.

No es una madera de exportación. Es extremadamente dura y abrasiva, y por esa razón el árbol frecuentemente no se aprovecha por pequeños productores o artesanos. Se trabaja y usa principalmente como madera rolliza o a nivel industrial para construcción, cuando no se requiere excesivo aserrío o acabados finales. Se ha empleado para postes, durmientes, pilotes, columnas, pisos, vigas, puentes, parquet, tornería, ruedas y ejes para carretas, puertas, ventanas, marcos, mangos de herramientas, decorado de interiores y exteriores. En México también la utilizan para leña y carbón. Es demasiado dura para mueblería o desarrollo.

Sistemas de finca:

La especie solo ha sido aprovechada del bosque natural. No hay experiencias con su uso en plantaciones artificiales extensas.

Distribución – ecología:

Prefiere climas húmedos a muy húmedos, aunque su aporte y su sistema radicular le hacen apto para climas cálidos con estación seca prolongada, a altitudes de hasta 430 msnm y temperaturas superiores a 23° C. Muy abundante a lo largo de la costa Atlántica de América Central, generalmente sobre terrenos planos, arcillosos y bien drenados.

En Honduras se encuentra hasta los 350 msnm. En ciertos bosques en la Moskitia Hondureña llega a ser una especie común y a veces dominante. Es también común en el bosque tropical húmedo (hidrofítico) de la zona atlántica de Nicaragua.

En Guatemala es muy frecuente en bosques húmedos, mixtos y densos, a altitudes de hasta 350 msnm.

Natural:

Desde el sur de México, se extiende por toda la costa atlántica de América Central hasta Perú y las Guayanas.

Cuadro 16 Caesalpiniaceae (Cesalpinaceae): *Dialium guianense* (Aubl.) Sandwith in A.C Smith

Clima y suelo en condiciones naturales				¿Dónde crece mejor?	Factores limitantes
Pluviometría	2500-3,500 mm	Suelos	Suelos lateríticos o derivados de margas calcáreas, arcillosos, profundos	Climas cálidos, húmedos a muy húmedos, a altitudes de hasta 430 msnm, precipitaciones de 3000 a 3500 mm, sobre terrenos planos, profundos, arcillosos pero bien drenados	La madera es considerada excesivamente dura y abrasiva, por lo cual no es muy utilizada por pequeños productores y artesanos
Estación seca	0-2 meses	Textura	Ligera a pesada		
Altitud	0-450 msnm	pH	Ácido a ligeramente alcalino		
T media anual	>25° C	Drenaje	Bueno		
		Pendiente	Plana a ondulada		

Silvicultura

Semilla: Almacenadas a temperatura ambiente conservan su viabilidad hasta por ocho meses. Un kilogramo contiene aproximadamente 2800 semillas.

Propagación: No requiere tratamientos pre-germinativos. En Honduras se ha utilizado con éxito el sistema de producción en bolsa.

Plantación: No hay mucha experiencia. En ensayos en Honduras se ha plantado a distanciamientos de 3 x 3 m.

Manejo: No es una especie muy utilizada en plantaciones, por lo que no hay experiencias al respecto.

Turno y crecimiento: En Honduras florece dos veces por año, de enero a mayo y de agosto a diciembre y fructifica de enero a junio y de julio a diciembre. En México pierde su follaje en septiembre, florece de agosto a septiembre y los frutos maduran de marzo a junio. Se recomienda sembrar de diciembre a febrero.

En ensayos en tres sitios en Honduras (La Virtud, Pico Bonito y Lancetilla), se obtuvieron crecimientos en altura de 0.4 m, 0.5m y 1.1m respectivamente, a los dos años de edad. Los suelos son profundos, bien drenados, franco arcillo – arenosos en La Virtud;

aluviales, de textura fina y mal drenados en Pico Bonito y amarillo rojos, franco arenosos en Lancetilla.

Se estima un turno de rotación de al menos 40 años.

Descripción

Porte: árbol caducifolio de hasta 45 m de altura, y 1.5 m de dap, con fuste generalmente recto, libre de ramas hasta unos 15 m, gambas delgadas y altas, retorcidas en la base.

Copa: redondeada o umbelada, con ramas ascendentes, extendidas y abundantes.

Corteza: lisa, parda o verde grisácea, con numerosas lentécelas, se desprende en láminas finas de forma irregular. Corteza interna de color crema claro que cambia a moreno parduzco, fibrosa, ligeramente dulce. Produce una resina rojo amarillenta.

Hojas: alternas o dispuestas en espiral, multifoliadas, de 5 – 7 folíolos alternos, ovados a lanceolados, de color verde amarillento en el haz, verde pálido en el envés, con puntos traslúcidos, de ápice acuminado y base redondeada, 1.5 – 3 x 3.5 – 7.5 cm.

Flores: verdosas o amarillo pálidas, perfumadas, de 5 – 6 mm, en panículas axilares o terminales de hasta 30 cm de largo.

Frutos: legumbre globosa u ovoide, redondeada en el ápice, indehiciente, verde amarillento, pubescente, de 1 – 3 cm de longitud, con la cáscara suave y quebradiza y la pulpa pastosa, morena y agridulce; contienen una semilla de 0.5 – 1 cm de largo, café claro o café negruzca, de cubierta dura.

7.3.4 Anacardiaceae: *Spondias mombin* L.

Sinónimos:

Mauria juglandifolia Benth.; *Spondias auraniaca* Schum. & Ton.; *Spondias brasiliensis* Mart & Engl.; *Spondias lucida* Salisb.; *Spondias lutea* L.; *Spondias myrobalanus* L.; *Spondias nigrescens* Pittier.; *Spondias pseudomyrobalanus* Tuss.; *Spondias radlokoferi* J.D.



FIGURA 18 *Spondias mombin* L.

Nombres comunes:

Balá (CR); ciruelo (HO); jobito (PA); jobo (CR, HO, NI, PA); jobo blanco (CR); jobo colorado (CR); jobo de puerco (CR); jobo gusanero (CR); jobo vano (CR), jocote (HO, NI); jocote jobo (CR, NI); jojobán (HO), Jujuy (HO); pahara (HO); yuplón (Limón-CR).

Usos y manejo en finca:

Importancia: *Spondias mombim* proporciona múltiples productos y servicios, pero es la fruta la que es comida por humanos y animales y es su producto más valioso.

Alimento: el fruto puede comerse directamente, pero también cocido o seco. Sin embargo, es usado principalmente en la confección de siropes, helados, refrescos y gelatinas. Las semillas y yemas también son comestibles, con un sabor estas últimas parecido al de la yuca y pueden comerse crudas o cocidas. El fruto es aprovechado por los chanchos cuando cae al suelo y con las hojas se puede alimentar a vacas y cabras.

Madera y leña: la madera es buena para leña y puede usarse para producir papel. El duramen es color crema, con textura y lustre medios. Su peso específico es de 0.4 es fácil de trabajar y generalmente se consigue un acabado suave. Los troncos ocasionalmente se han usado para ahuecarlos para canoas y para postes, cajas, cerillos, carpintería en general, mangos de herramientas, tablero contrachapado y elementos para muebles.

Medicinal: tanto la corteza como las flores se han usado tradicionalmente para preparar infusiones para tratar malestares del tracto digestivo, dolor de espalda, reumatismo, angina, dolor de garganta, fiebre de malaria, congestión, diarrea y anticonceptivo. La decocción de la corteza o la raíz de la corteza es considerada como antiséptico, y las de las hojas se usan para tratar resfriados, fiebre y gonorrea.

Sistemas de finca:

Proporciona sombra en cafetales, se encuentra en bosque mixtos de pino y roble, y es a menudo plantada en cercas vivas.

Distribución:

Nativa de América Central y el norte de América del Sur, y puede encontrarse cultivada originada de regeneración natural en la mayoría de áreas bajas de la América Central tropical. La especie podría haberse originado en la cuenca del Amazonas ya que allí se encuentra comúnmente en la mayoría de bosques en tierras bajas. La especie ocurre en una gran variedad de hábitats desde bosques secundarios hasta bosques perennifolios de zonas bajas y bosque semi – caducifolios. A veces pueden encontrarse en zonas más secas así como a lo largo de áreas planicies fértiles, que pueden estar inundadas por 2 – 3 meses cada año.

Cuadro 17 Anacardiaceae: *Spondias mombim* L.

Clima y suelo en condiciones naturales				¿Dónde crece mejor?
Pluviometría	1000-3,000 mm	Suelos	Amplia variedad desde arenosos a arcillas pesadas	En una gran variedad de suelos, como los arenosos, gravas o arcillosos pesados, pero los mejores resultados se obtienen en suelos ricos, húmedos y relativamente pesados
Estación seca	0-6 meses	Textura	Ligera, media pesada	
Altitud	0-1200 msnm	pH	6 – 8	
T max media mes más cálido	22-29° C	Drenaje	Pobre o encharcado	
T min media mes más frío	18-26° C	Pendiente		
T media anual	21-28° C			

Silvicultura

Semilla: Los frutos maduros se sacuden normalmente del árbol y se recogen del suelo, pero esto debe hacerse rápidamente para evitar que se pudran o sean comidos por animales. Las semillas son difíciles de separar de la pulpa pues a menudo tienen fuertes fibras leñosas unidas a la pulpa del fruto. La semilla es ortodoxa y tiene un 50% de germinación después de 27 meses almacenada en ambiente seco a 2 – 5° C. La semilla fresca sin embargo germina bien y tarda de 35 – 75 días.

Propagación: Se propaga de semilla, pero más frecuentemente por estacas de entre 50 cm y un metro de longitud, y 5 – 10 cm de diámetro. Es mejor usar ramas de la estación anterior o incluso más viejas. También se han usado injertos.

Espaciamiento: Normalmente se han empleado espaciamientos amplios, de 7.5 x 7.5 m a 9 x 9 m para acomodar el amplio crecimiento a lo ancho de los árboles maduros y favorecer la producción de fruta.

Manejo: Los árboles en suelos pobres responden bien a la fertilización, que debería hacerse cada 2 – 3 meses. La fruta es atacada por larvas de insectos y moscas de la fruta por lo que a menudo se recomienda la aplicación de pesticidas, a ser posible de origen natural.

Turno y crecimiento: En Costa Rica el árbol florece en noviembre y diciembre y de nuevo en marzo, y los frutos maduran a los 8 meses; en agosto y en diciembre / enero. Se recomienda la siembra en mayo y junio.

Protección:

Es particularmente sensible al ataque por termitas y hongos del azulado de la madera. En Costa Rica, es atacada por la hormiga cortadora de hojas *Atta cephalotes* y por las moscas de la fruta *Anastrepha mombinpraeoptans*, *Drosophila ampelophila* y *D. repelata*. Algunos árboles también han sufrido pudriciones de raíz.

Descripción

Porte y copa: árbol deciduo de hasta 30 m de altura, con ramas 2 – 10 m sobre el suelo que forman una amplia copa de hasta 15 m de diámetro.

Corteza: es marrón grisáceo, gruesa, áspera, a menudo profundamente acanalada, con proyecciones similares a agujones.

Hojas: las hojas son de 30 – 70 cm de longitud, alternas, pinnadas, con un foliolo terminal impar (imparipinnadas), y tienen 5 a 10 pares de foliolos con forma de elipse y 5 – 11 cm de largo.

Flores: la inflorescencia es una panícula en el extremo de las ramillas y contiene flores masculinas, femeninas y hermafroditas. Las flores tienen 10 estambres y cinco pétalos oblongos (más anchos que largos) de color blanco o amarillo.

Fruto: el fruto es una drupa que tiene forma de huevo o aceituna, de 3 – 4 cm de longitud. Su color es de un naranja claro apagado o también amarillo o marrón, y se junta en grupos de hasta 20. La pulpa es jugosa y de color naranja o amarilla y contiene de 4 – 5 semillas.

7.3.5 Boraginaceae: *Cordia alliodora* (R. et P.) Oken

Sinónimos:

Cordia alliodora R. & P.; *Cordia alliodora* (R.&P.) Cham; *Cordia alliodora* var. *Glabra* DC; *Cordia cerdona* (R.&P.) R & S; *Cordia chamissoniana* var. *complicata* R. & P. ex Chodat; *Cordia gerascanthus* forma *micrantha* Chodat; *Cordia gerascanthus* Jacq (no *Cordia gerascanthus* L); *Cordia gerascanthus* sensu Griseb; *Cordia gerascanthus* var. *Subcanescens* DC; *Cordia goudoti* Chodat; *Cordia macrantha* Chodat; *Cordia velutina* Mart; *Lithocardium alliodorum* (R. & P.) Kuntze; *Varronia tuberosa* S. & M.



FIGURA 19 *Cordia alliodora* (r. Et p.) Oken

Nombres comunes:

Bohun (CE,HO); bojón (Péten-GU,HO) calzonte (ES); chevel (GU); chinchado (NI); coralillo (BE); dze-ui (CR); laurel (CR, ES, GU, HO, NI, PA); laurel blanco; laurel hembra (Estela-NI); laurel macho (Managua-NI); laurel negro (ES, GU, HO, NI, PA); salaam (BE, HO); salmwood (BE); suchaj (GU)

Usos y manejo en finca:

Una especie muy importante. Su popularidad radica en el alto valor de su madera para uso local y en mercados nacionales, la abundancia de regeneración natural y que puede ser combinada con otros cultivos (perennes y anuales).

En el Caribe las flores son bien conocidas como una fuente de néctar, dando una miel blanca viscosa. En México se usa una cocción de las hojas como un tónico y estimulante, en particular para casos de tos e infecciones de pulmones.

Sistemas de finca:

Los agricultores favorecen su regeneración dentro de sistemas agroforestales, para lo cual su copa abierta y rala, y capacidad de autopoda la hacen muy apta, permitiendo la producción de madera sin competencia excesiva con los cultivos. Su uso para reforestación en plantaciones puras es un evento relativamente reciente. Aunque la regeneración en potreros es común, el crecimiento es generalmente pobre debido a la compactación del suelo. En zonas secas, con su habilidad de rebrotar, es una de las especies que más se mantiene en milpas y barbechos (p.ej. sistema *Quezungual* en Honduras) dando leña y madera para construcciones rurales.

Su crecimiento es particularmente susceptible a la fertilidad del sitio, y por lo tanto la plantación efectiva y económicamente viable estará limitada a sitios fértiles. Su copa rala puede resultar en un alto crecimiento de malezas bajo plantaciones puras, aumentando los costos. Con la presión por tierra, particularmente sitios fértiles, *C. alliodora* tiene mayor probabilidad de ser utilizada en sistemas agroforestales que en plantaciones puras.

Distribución – ecología:

Crece en variedad de climas y suelos. Sobrevivirá bajo sombra ligera y un rango de condiciones nutritivas, como lo demuestra su amplia ocurrencia en áreas degradadas o abandonadas usadas alguna vez para pastizales o agricultura migratoria. Sin embargo requiere plena exposición y suelos fértiles para crecer vigorosamente.

Natural:

Es la especie más dispersa de su género, ocurriendo en forma natural desde el norte de México a través de América Central y Sur hasta Paraguay, el sur de Brasil y el norte de Argentina. También aparece en la mayoría de las islas del Caribe. El rango se extiende desde tierras bajas planas, costeras, de arenas profundas infértiles y poca materia orgánica (entisoles y oxisoles), hasta tierras altas montañosas disectadas, con suelos volcánicos fértiles, profundos y ricos en materia orgánica (andepts). A lo largo de su rango geográfico, ocurre bajo una amplia gama de condiciones ecológicas, desde muy húmedas hasta estaciones secas.

Cuadro 18 Boraginaceae: Cordia alliodora (R. et P.) Oken

Clima y suelo en condiciones naturales				¿Dónde crece mejor?	Factores limitantes
Pluviometría	600-5000 mm	Suelos	Entisoles, oxisoles, adosoles	Los mejores especímenes, tanto por su altura como por su forma se han encontrado en la zona Atlántica de América Central. Requiere suelos bien drenados, de textura media, suelos fértiles con precipitación promedio anual mayores	No tolera el drenaje interno pobre, el encharcamiento, ni suelos compactados, suelos con pH bajo (<+ - 5), en particular los con alto contenido de aluminio. Requiere plena exposición para crecer vigorosamente y requiere raleos oportunos.
Estación seca	0-7 meses				
Altitud	0-1400 msnm en la vertiente del pacífico. 0 – 700 msnm en la vertiente del Atlántico	pH	4.5 – 6.5		
		Drenaje	Bueno		

				a 2000 mm, con temperatura promedio anual mayores a 23° C, excelente para combinar cultivos perennes	
--	--	--	--	--	--

Silvicultura

Semilla: Siempre hay mucha semilla, pero la época de recolección es crítica. Con el período extendido de floración hay que retrasar la recolección para maximizar la cantidad de semilla madura. Lo primero en caer del árbol son mayormente flores no fertilizadas (parecen vanas) y no semilla. El tiempo óptimo de recolección es aproximadamente 7 semanas después del momento en que las flores han abierto y los pétalos están blancos. Como regla general, la recolección de un árbol debe retrasarse hasta dos semanas después de que las últimas flores hayan abierto en ese árbol. La semilla está madura cuando el embrión está duro, como un grano de arroz, e inmadura si el embrión todavía está suave y translúcido.

La semilla es predada (hasta 50% de semilla) por gorgojos brúchidos (*Amylcerus spp*). La semilla atacada es obvia por el hoyo que deja al salir el gorgojo adulto y el grado de ataque varía entre años. Hay que secar la semilla durante 4 – 5 días bajo sombra y remover los gorgojos y la semilla atacada por ellos durante el venteo. Cierta semilla dañada puede permanecer después de este proceso y si el ataque es severo, se puede utilizar un insecticida persistente para almacenamiento (p.ej. Pirimiphosmethyl “Actelic”), para matar cualquier gorgojo de emergencia tardía. Almacene la semilla en contenedores herméticamente sellados a 5° C.

Propagación: Por lo general se usan plantas producidas en viveros, en bolsas (aprox. 3 – 4 meses, 30 – 50 cm de alto) o como pseudoestacas (aprox 6 – 8 meses, 1 – 2.5 cm de diámetro cortado para dejar 5 cm de tallo y 20 – 25 cm raíz principal)

Plantación: En plantaciones puras los espaciamientos varían de 3 x 3 m a 4 x 4 m aunque a las densidades menores rápidamente ocurre competencia y se precisan raleos oportunos para que la plantación no se estanque y falle. En linderos lo normal es 2.5 m

entre árboles, aunque necesitan raleos para dejar un espaciamiento final de 5 m. Donde el agricultor maneja la regeneración natural entre cultivos (perennes o anuales) puede ser beneficioso raleo / transplantar a una edad joven, para ajustar el espaciamiento.

Manejo: Las demandas silviculturales de la especie (espaciamientos amplios, control efectivo de malezas) para lograr aumentos consistentes en diámetro, exigen un manejo preciso (con raleos oportunos) y limitan el uso de plantaciones puras por aumentar los costos. El intercalado con cultivos anuales puede reducir los costos iniciales de establecimiento. En sistemas agroforestales con cultivos perennes (café, cacao) no se puede manipular la sombra de un árbol maduro de *C. alliodora* de la misma manera como un árbol de "servicio", dado que no se alcanza para podar y los raleos no son deseables (excepto en los primeros años), por el daño a los cultivos. Así, es mejor establecer el árbol maderable al espaciamiento deseado al final del turno (p.ej. 10 x 10m).

Turno y crecimiento: En zonas sin época seca los árboles pierden las hojas por un período corto (4 – 6 semanas) después de la producción de semillas. En zonas más secas florece solo de mediados de enero a finales de marzo, fructificando de marzo a mayo, recomendándose su siembra en noviembre.

Los rendimientos en plantaciones son muy variables (5-20 m³/ha/año con turnos de 20 – 30 años) dependiendo del sitio. En sitios aptos, con buen manejo, se puede obtener un crecimiento anual de 2 m en altura y 2 cm en DAP durante los primeros 10 años.

En zonas secas el crecimiento es menor, sin embargo, los productos de mayor demanda son de tamaños menores (madera en rolliza) que se alcanzan en 10 años de regeneración natural en barbechos.

Protección:

En sitios húmedos es susceptible a chancros del fuste (hongo *Puccinia cordiae*) que a veces causan la quebradura del fuste y la muerte del árbol. En Costa Rica un matapalo (*Phoradendron robustissimum*) es común, causando deformación a la madera y a veces muerte. La cicatrización incompleta de los nudos al caer ramas muertas puede crear sitios aptos para la entrada de estos patógenos y los ataques son peores en sitios poco fértiles. Un chupador de hojas (*Dictyla montropidia*) puede atacar plantaciones jóvenes o en vivero, con los peores ataques durante sequías o en árboles bajo estrés (p.ej. en sitios poco

fértiles). En el vivero se puede controlar con la aplicación de un insecticida. Ataques severos y repetidos pueden causar la muerte directa, o indirecta por un aumento en la competencia por malezas.

Descripción

Porte y copa: árbol caducifolio, incluso en climas no estacionales donde pierde sus hojas por 1 – 2 meses después de la producción de semilla. En regiones húmedas bajas, es un árbol alto, delgado, de copa angosta, rala y abierta, con mínima bifurcación, formando un único fuste de 15 – 20 m, alcanzando alturas hasta 40 m y dap de más de 1 m, aunque diámetros cercanos a los 50 cms son más comunes. En climas secos los árboles son más pequeños y de peor forma, y raramente alcanzan más de 20 m de altura y 30 cm de DAP.

Corteza: color gris/café claro y lisa, aunque en regiones más secas tiende a ser más fisurada. Algunos árboles tienen abultamientos nodales pronunciados de donde se han desprendido de las ramas. Los tocones producen rebrotes abundantes, aún en el caso de árboles maduros grandes.

Ramas: es la única *Cordia* con hinchazones en las puntas de los nudos apicales, usualmente habitados por hormigas. El árbol presenta autopoda de grado variable aún en condiciones abiertas.

Hojas: simples, pecioladas y alternas, más o menos puntiagudas en la base, de hasta 5 cm de ancho y 18 cm de longitud, con el envés cubierto de pelos estrellados.

Flores: 1 cm de largo y ancho, con 5 pétalos blancos, 50 – 3000 flores por inflorescencia. Producen néctar y son polinizadas por abejas y otros insectos.

Fruto/semilla: generalmente se desarrolla solo un embrión por fruto. Los pétalos se vuelven color café y actúan como un paracaídas para la dispersión por el viento. Aunque se utiliza el término semilla principalmente para describir la unidad de dispersión, técnicamente es un fruto seco.

7.3.6 Araliaceae: *Dendropanax arboreus* (L) Done, et Planch.

Sinónimos:

Aralia arborea L. ; *Aralia xalapaensis* Kunth ; *Dendropanax arboreum* Planch. & Decne ; *Dendropanax concinnus* (Standl.) Lundell ; *Dendropanax matudai* (Lundell) A.C. Sm. ; *Gilbertia alaris* (Schltd.) I.M. Johnst. ; *Gilbertia arborea* (L.) Marchal ; *Gilbertia concinna* Standl. ; *Gilbertia insularis* Rose ; *Gilbertia matudai* Lundell ; *Gilbertia smithiana* I.M. Johnston ; *Gilbertia stenocarpa* Donn. Sm. ; *Monopanax ghiesbreghtii* Regel ; *Oreopanax loesenerianus* Harms; *Oreopanax taubertianum* Donn. Sm.



FIGURA 20 *Dendropanax arboreus* (L) Done, et Planch.

Nombres comunes:

Cajeta, Hoja fresca, Sacchacah (Chis), Mano de danta, Palo de danta, Mano de sapo, Palo blanco (Oax- MEX), Mano de león, Mano de oso (Dgo., Sin), Palo de agua (Pue., ver); Palo santo (Tamps); Sakchaká (yuc, Q roo), Tun-dajá (L mixteca, Oaxc), Nixtamalcuáhuatl (l. náhuatl, S.L.P.); Vidrioso (S.L.P.), Multé (l. huasteca, S.L.P.), Pinguico (Dgo)

Usos y manejo en finca:

Artesanal [madera]. Se recomienda para fabricar artesanías y juguetes, artículos torneados, esculpidos y tallados.

Combustible [madera]. Leña.

Construcción [madera]. Construcción rural. Construcciones interiores.

Industrializable [madera]. Pulpa para papel (productos celulósicos).

Uso potencial: por su bella apariencia podría ser usada para las caras de vista de madera terciada, cocinas integrales fabricación de chapas para los centros de madera terciada, cajas y embalajes, mobiliario, decoración de interiores, palillos, cajas para instrumentos científicos, puertas y ventanas, marcos, ebanistería y carpintería en general.

Medicinal [hoja]. La infusión del cocimiento de las hojas se emplea como remedio para la fiebre y para lavados intestinales.

Melífera [flor]. Apicultura.

Sistemas de finca:

Reforestación / Restauración. Especie con potencial para reforestación productiva en zonas degradadas de selva.

Sistema agroforestal. Especie encontrada en los potreros (aislada, en corredores riparios, como plántulas o juveniles bajo la copa de árboles aislados). En Puerto Rico se encuentra especialmente en las plantaciones de café.

Distribución – ecología:

Prospera sobre suelo rocoso y pedregoso (Península de Yucatán), faldas de cerros, potreros, acahuals viejos de selva mediana, milpas, cultivos (cafetal), zonas húmedas y protegidas o bien cerca de corrientes de agua. Prospera igualmente en suelos derivados de materiales ígneos o calizos con buen drenaje. Suelos: negro arcilloso, rocoso, arenoso, negro pedregoso, café rojizo con roca caliza, amarillo-arcilloso.

Especie nativa, silvestre, secundaria/ primaria. Puede ser abundante en lugares húmedos y áreas de vegetación secundaria derivada de varias selvas.

Natural:

Especie de amplia distribución en la zona tropical de México. En la vertiente del Golfo se encuentra desde el sur de Tamaulipas y este de San Luis Potosí hasta Chiapas y la Península de Yucatán; en la vertiente del Pacífico desde Sinaloa hasta Chiapas. Altitud: 0 a 1,500 m.

Se extiende desde México a través de Centroamérica hasta Colombia, Venezuela y Bolivia y esta presente en las Antillas.

Silvicultura

Semilla: Almacenamiento / Conservación. No disponible. Dispersión. Ornitoquiropterócora (aves o murciélagos frugívoros). Germinación. Tipo: epígea. Los embriones se encuentran poco desarrollados. La germinación se inicia después de 4 semanas de incubación o más. Porcentaje de germinación. 13 a 26 %. Número de semillas por kilogramo: 45,000 a 240,000. Viabilidad / Latencia / Longevidad. Posee latencia morfofisiológica. La viabilidad de la semilla es de sólo 2 meses después de colectarse en el campo.

Propagación: Puede ser por reproducción: asexual: 1. Brotes o retoños 2. Estacas y sexual: 1. Regeneración natural. Las plántulas y los individuos juveniles de este árbol llegan a estar bien representados con la apertura de claros 2. Semilla (plántulas).

Plantación: Tolerante a sombra, puede crecer en áreas con mucha sombra, no necesita mucha luz para su establecimiento, especie de rápido crecimiento. Crece en promedio 2.84 m de alto y 4.7 cm de diámetro al año.

Manejo: Se recomienda realizar podas para el mejor desarrollo y conformación del fuste.

Turno y crecimiento: Tiene un follaje perennifolio, florece durante todo el año, especialmente en diciembre a agosto. En los Tuxtlas, Veracruz florece de (julio) agosto a septiembre (diciembre). Los frutos maduran casi todo el año especialmente de marzo a agosto. En los Tuxtlas fructifica de septiembre a diciembre (febrero).

Descripción

Porte: árbol epífita muy ramificado, perennifolio, de 14 a 25 m (hasta 30 m) de altura, con un diámetro a la altura del pecho de 25 a 70 cm.

Copa / Hojas. Copa abierta, irregular a redondeada y densa (diámetro de 5 m). Hojas alternas, simples; láminas de 7.5 a 20 cm de largo por 3 a 12 cm de ancho, de forma muy variable; hojas de brotes jóvenes ampliamente lobuladas, hojas adultas oblongo-elípticas u ovadas, con el margen entero; verde oscuras y lustrosas en el haz y verde claras en el envés; pecíolos de 1 a 13 cm de largo.

Tronco / Ramas. Tronco cilíndrico, ligeramente sinuoso o recto, fuste limpio de 7 m. Ramas gruesas y ascendentes.

Corteza. *Externa* lisa a ligeramente escamosa o fisurada, pardo amarillenta a pardo grisácea, con abundantes lenticelas suberificadas y prominentes. *Interna*, color crema claro cambiando a pardo verdoso, fibrosa, olor fragante y sabor dulce. Grosor total: 10 a 20 mm.

Flor(es). Racimos florales de umbelas compuestas y terminales, de 10 a 15 cm de largo, glabras; flores pequeñas actinomórficas sostenidas por bracteolas, de 5 mm de diámetro; cáliz cupular, de color cremaverdoso; pétalos amarillos, de 3 a 5 mm de largo.

Fruto(s). Bayas subesféricas, aplanadas en el ápice y brillantes, de 6 a 8 mm de largo por 7 a 9 mm de ancho, se tornan color verde blancuzco a negro en la madurez, con los estigmas persistentes; conteniendo de 5 a 7 semillas por fruto.

Semilla(s). Semillas blancas o pardo amarillentas al secar, planas, de 4 a 6 mm de largo por 2.5 a 4 mm de ancho y 1.5 a 2.5 mm de grueso, endospermo presente.

Sexualidad: hermafrodita (monoclima)

7.3.7 Bombacaceae: *Pachira acuática* Aubl.

Sinónimos:

Bombax aquaticum (Aubl.) Schum, *Pachira*, de su nombre nativo en las Guayanas. *Aquatica*, del latín *aquaticus-a-um*, que crece en o cerca del agua.



FIGURA 21 *Pachira acuática* Aubl.

Nombres comunes:

Castaño de Guayana

Usos y manejo en finca:

Sus semillas son comestibles, y las flores y las hojas jóvenes pueden comerse como una verdura. Suele utilizarse como planta de interior en maceta, pues su follaje es ornamental.

Distribución – ecología:

Tolera casi toda clase de suelos, siempre que sean drenantes. No tolera el frío, y requiere una situación abrigada de los vientos.

Natural:

Desde el sur de México hasta la Guayana y Norte de Brasil.

Silvicultura

Propagación: Se multiplica por semillas y por esquejes.

Descripción

Árbol perennifolio de hasta 20 metros de altura en los trópicos, aunque en cultivo no sobrepasa de 5-6 metros de talla, con la corteza lisa y oscura. Hojas alternas, palmaticompuestas, con 5-9 folíolos de elípticos a obovados, coriáceos, de hasta 30 x 12 cm, con el ápice redondeado y apiculado. Flores muy vistosas, con pétalos muy largos de color crema o amarillentos y numerosos estambres blanco cremosos. Fruto en cápsula de subglobosa a elipsoide, de hasta 20-30 cm de longitud, de color pardo, conteniendo semillas redondeadas.

7.3.8 Caesalpinaceae: *Schizolobium parahybum* (Vell.) Blake

Sinónimos:

Cassia parahyba Vell.; *Schizolobium excelsum* Vog.



FIGURA 22 *Schizolobium parahybum* (Vell.) Blake

Nombres comunes:

Palo de picho (norte de Oax.), palo de judío (Oax.).

Usos y manejo en finca:

Elaboración de papel: En la fabricación de pulpa para papel.

Maderable: Su principal producto es la madera que se utiliza para fabricar muebles, lambrín, acabados de interiores, cajas y embalajes. Se recomienda para trabajos de ebanistería, chapa, centros para madera terciada.

Distribución – ecología:

Es una especie restringida a zonas con precipitaciones mayores a 2800 mm anuales, sumamente abundante en la vegetación secundaria avanzada de diversas selvas. Selva mediana caducifolia; abundante en relictos de selva alta perennifolia, suelo café arcilloso rocoso. Se encuentra entre los 50 y los 110 msnm.

Crece en la vertiente del Golfo al sur de la Sierra de Naolinco, desde el norte de Oaxaca y centro de Veracruz hasta el norte de Chiapas y Tabasco y Quintana Roo, y en la

vertiente de del Pacífico en el Soconusco, Chiapas. Oaxaca: Dto. Tuxtepec; Mpio. San Lucas Ojitlán, Dto. San Juan Bautista Tuxtepec.

Silvicultura

Manejo: Es de crecimiento sumamente rápido.

Descripción

Porte: Árbol de 30 a 35 m de alto y de hasta 1 m diámetro, con el tronco recto, a veces con pequeños contrafuertes poco prominentes en la base, con las ramas horizontales y dispersas, copa redondeada y abierta; corteza externa lisa, muy finamente fisurada, gris claro con abundantes lenticelas conspicuas, suberificadas y prominentes, dispuestas en hileras longitudinales; internamente de color crema rosado, granulosa, amarga.

Corteza: Grosor total de la corteza de 5 a 8 mm; caducifolio; ramas jóvenes, con cicatrices de hojas caídas, verde grisáceas a pardo oscuras, glabras, con numerosas lenticelas pequeñas, pardas y prominentes; estípulas ausentes; hojas dispuestas en espiral, bipinnadas, de 30 a 50 cm de largo, cuando adultas incluyendo el pecíolo; compuestas por 7 a 11 pares de folíolos primarios opuestos, cada uno formado por 7 a 20 pares de folíolos secundarios opuestos sobre peciólulos de 1 mm, de 11 x 4 a 25 x 6 mm, mayores en los árboles jóvenes; linear-oblongos, con el margen entero, ápice y base redondeados; verde grisáceos o verde amarillentos oscuros y glabros o con escasa pubescencia en el haz, verde pálido con mayor pubescencia en el envés; pecíolo y folíolos primarios pulvinados; raquis de la hoja glabro, raquis de los folíolos pubescente.

Hojas y flores: Los árboles de esta especie pierden las hojas al florecer en la temporada seca, entre marzo y mayo. Flores en panículas con pocas ramas desde la base, en brotes nuevos sin hojas, de 20 a 30 cm de largo; pedicelos pubescentes de 4 a 6 mm de largo; flores de aroma dulce, cigomorfas, de 2 a 2.2 cm de largo; cáliz verde de 1 a 1.2 cm de largo, tubular en la base, tubo ligeramente ahuecado en la cara superior, con 5 lóbulos oblongos o lanceolados, ápice redondeado, escasamente pubescente en la superficie exterior, con pelos negros; corola de 5 pétalos amarillos, de ca. 2 cm de largo, oblanceolados o elípticos, con el épice redondeado o emarginado, que se adelgaza

gradualmente hacia la base, glabros; estambres 10, desiguales, los más largos, ca. 1.5 cm, libres, algo recurvados, el filamento verdoso, la antera parda, glabra; el estambre superior fusionado cerca de la base al pétalo superior; ovario súpero, cortamente estipitado, unilocular, multiovular, alargado, cubierto por pelos negros; estilo robusto, glabro, recurvado en la parte superior, del mismo largo que el estambre más largo; estigma simple, muy pequeño. Florece de marzo a mayo. Vainas aplanadas, dehiscentes de 9 a 10 cm de largo y de 2.5 a 3.5 cm de ancho, oblanceoladas, con el ápice redondeado, atenuadas hacia la base hasta formar un estipite de 1 a 2 cm de largo, con el cáliz persistente, verde oscuras a pardas, con una conspicua semilla de 8 mm de diámetro, redondeada, aplanada, de color moreno brillante.

7.3.9 Cecropiaceae: *Cecropia obtusifolia* Bertoloni

Origen y extensión

Originario de América Central. Se extiende desde el Sur de México hasta el norte de Sudamérica. En selvas centroamericanas se puede encontrar a una altitud desde los 0 hasta los 800 m

Estatus

Silvestre.

Hábitat

Esta especie prospera cerca de arroyos, en claros y bordes. Se desarrolla tanto en suelos con buen drenaje como en aquellos con impedimentos de drenaje, tanto de origen volcánico, como sedimentario o metamórfico. Suelos: somero con roca volcánica, café, rojizo y negro arcilloso, roca caliza y cárstica.

Importancia ecológica

Especie secundaria. Una de las especies pioneras de vegetación secundaria temprana más abundantes y conspicuas de las zonas tropicales cálido – húmedas. Se presenta en vegetación secundaria derivada de cualquier tipo de selva. La capacidad de esta especie para colonizar rápidamente áreas desmontadas es ampliamente conocida y

se debe fundamentalmente a que sus poblaciones maduras producen ininterrumpidamente abundantes frutos que son buscados por numerosas especies de aves y mamíferos. Constituye una comunidad vegetal denominada “guarumal” en asocio con otras especies.

Usos

Artesanal (tronco), para elaboración de instrumentos musicales de las fibras del tronco, combustible (carbón), comestible (flor) con sabor semejante al higo, con un valor nutritivo relativamente alto, construcción (madera) conducto de agua, forrajero (hoja, tallo, fruto) forraje para ganado, industria (madera) pulpa para papel.

Descripción

Porte, copa, hojas y flores: árboles mayormente 5-20 m de alto. Hojas profundamente obovadas, escabrosas a casi glabras y esperas en la haz, aplicadotomentosas en el envés, con (24-) 28-43 pares de nervios secundarios partiendo de los nervios primarios mas largos; pecíolos hasta 7 día de largo, puberulentos. Pedúnculos estaminados 9-12 cm de largo, espatas 14- 17 cm de largo y 1.5-2 cm de ancho antes de abrirse, espigas 10-14, 13-17 cm de largo y 3-5 mm de grueso; pedúnculos pistilados 7-17 cm de largo, espata 15-25 cm de largo y 1.5-2 cm de ancho antes de abrirse, espigas 3-4, 12-30 cm de largo y 5-10 mm de grueso

Común en bosques siempreverdes, especialmente cuando han sido perturbados, zonas atlantica y nor- central; 0-900 m; fl y fr feb-sep; *Araquistain* 3244, *Stevens* 7793; Mexico al norte de Sudamerica.



FIGURA 23 *Cecropia obtusifolia* Bertoloni

7.3.10 Apocynaceae: *Stemmadenia Donell – Smithii* (Rose ex Donn. Sm. Woodson.



FIGURA 24 *Stemmadenia Donell – Smithii* (rose ex donn. sm.) Woodson.

Nombres comunes:

Huevos de burro, huevos de coche

Descripción

Porte, copa, hojas y flores: Arbustos de 2 m de alto hasta árboles de 30 m de alto. Hojas elípticas a obovadas, 3-19 cm de largo y 1.5-7 cm de ancho, ápice acuminado, base obtusa a cuneada, conspicuamente pubescente en las axilas de los nervios secundarios en el envés y a veces a 10 largo de los nervios principales, membranáceas. Inflorescencias con flores amarillas; sépalos ovados, el mas grande 15-25 rom de largo; corola hipocrateriforme, tubo 2.5-3 cm de largo, log lobos 1-1.5 cm de largo. Frutos aplanado-ovoides, 4-6 cm de largo y 3-5 cm de ancho, no acuminados, la superficie conspicuamente lenticelada.

7.3.11 Clusiaceae: *Calophyllum brasiliense* var. *Rekoi* (Standl.) Standl.

Sinónimos:

Calophyllum antillatum Britton; *Calophyllum brasiliense* var. *antillatum* (Britton) Standl.; *Calophyllum brasiliensis*; *Calophyllum calaba* Jacq.; *Calophyllum chiapense* Standl.; *Calophyllum jacquinii* Faw. & Rendle.; *Calophyllum rekoi* Standl.



FIGURA 25 *Calophyllum brasiliense* var. *Reko* (Standl.) Standl.

Nombres comunes:

Barillo (ES); barrillo (Chalatenango-ES); calaba (PA); cedro maría (CR); krassa (NI); leche (Alta Verapaz-GU); leche amarilla (Alta Verapaz-GU); leche maría (BE, ES); maría (CR, GU, HO, NI, PA); maría blanco (CR); maría colorado (Zona Norte-CR); marío (ES, GU); palo de maría (HO, NI); santa maría (BE, GU, HO, NI, PA)

Usos y manejo en finca:

La madera ha sido utilizada para construcción de botes desde el siglo XVII. Actualmente es una de las especies forestales de mayor interés debido a la gama de usos que se puede dar a su madera, lo cual la ubica entre las especies más versátiles. Muchos madereros incluso la comparan con la caoba, debido a las cualidades de la madera. Se emplea para traviesas de ferrocarril, construcción marina, costillas, mástiles, quillas y pisos de embarcaciones, estructuras de puentes, postes, carpintería general, construcción de interiores y exteriores. En El Salvador se utiliza como tablas, pilares y cuartones, ebanistería, pisos y muebles.

En Panamá y Honduras, para adornos y acabados, gabinetes, instrumentos musicales, pizarras, chapa, herramientas agrícolas, mangos de herramientas, y contrachapado. También se considera buena para pulpa para papel. En ocasiones se utiliza como leña, en Costa Rica, Panamá y El Salvador.

Se ha extraído aceite de las semillas, que en algunas comunidades rurales en México se ha usado para iluminación y curar enfermedades cutáneas. La corteza, hervida por 25 minutos produce un tinte de color pardo, excelente en la tinción de fibras naturales. Las hojas pueden ser usadas en parches medicinales anti inflamatorios y en infusiones para el asma y problemas estomacales. Los frutos son buen alimento para cerdos y son usados con este propósito en países sudamericanos.

La resina, llamada bálsamo de maria, ha sido usada medicinalmente para controlar la comezón de la piel, cicatrizar úlceras y reducir inflamaciones. En Petén, Guatemala, se coloca en una tela, se calienta y se pone sobre el bazo para reducir su hinchazón. En El Salvador se usa para cicatrizar el ombligo de los recién nacidos. También tiene propiedades laxantes. En México se usa también como aglutinante e impermeabilizante en la elaboración de papel de corteza. Los frutos y brotes tiernos de esta especie son fuente de alimento para una gran cantidad de animales del bosque.

Sistemas de finca:

En el Caribe se ha plantado como árbol de sombra para café y cacao, y para cortinas rompevientos. Es una especie recomendada para sistemas agroforestales ya que su lento crecimiento inicial permite aprovechar el terreno para otros cultivos durante dos o tres cosechas según el cultivo, o combinándola con árboles frutales. Se han obtenido buenos resultados empleando especies nodriza de rápido crecimiento como las Ingas, que crean un ambiente favorable para el crecimiento de esta especie. Un ejemplo es el cultivo de cardamomo (*Elettaria cardamomum*) bajo especies de sombra combinadas, como *Inga* spp., *Swietenia macrophylla*, *Dialium guianense*, *Perymenium* spp. y *Gliricidia sepium*. Este sistema se usa a menudo por invasión del bosque natural primario en la cuenca del río Polochic, en la vertiente del Caribe de Guatemala, es. Sin embargo, esto no es recomendado por este proyecto sino en bosques secundarios o charrales, donde los árboles de sombra de interés ya estén establecidos o como sustitución de cafetales viejos o improductivos.

Tiene buen uso ornamental por la belleza del follaje y se planta a menudo en parques y orillas de carreteras. Tiene un gran potencial para ser usada en cortinas rompevientos y es resistente a muchos herbicidas usados en agricultura. También se usa

en otros sistemas agroforestales como sombra para café y cacao, palmito y *Rheedia*. Se ha usado para estabilizar suelos y reducir la compactación de suelos en pastos degradados.

El que no pierda la hoja la hace apta para todos estos usos. Se ha recomendado también para sistemas silvopastoriles. En Costa Rica se ha utilizado en pequeña escala para recuperación de pastizales degradados, en plantaciones puras. Sin embargo, bajo este sistema y debido a su lento crecimiento inicial, requiere un control de malezas intensivo durante los 3-4 primeros años.

Distribución – ecología:

Árbol de dosel del bosque húmedo tropical, desde el nivel del mar hasta 1700 msnm, con precipitaciones desde 1350 hasta 4000 mm y temperaturas medias anuales de 20 – 28° C. Crece bien en las faldas de pequeñas colinas, en suelos aluviales, profundos, arcillosos, muy húmedos y ácidos (4.5 – 6.0).

También se le encuentra en las faldas de colinas costeras, en suelos ricos hierro y aluminio pero pobres en potasio y fósforo, o en planicies cercanas a cursos de agua, donde incluso puede tolerar inundaciones estacionales, pero allí su crecimiento es menor. Tolera bien la sombra, de manera que se puede encontrar regeneración abundante bajo el dosel.

Natural:

Se distribuye desde el sur de México a través de América Central y las Antillas hasta el norte de América del Sur, en las tierras bajas de Bolivia y Brasil. Ha sido plantada en las Islas Guadalupe, Florida, Hawai, Bermuda, Cuba, Dominica y Puerto Rico, Costa Rica, Guatemala, México y Brasil

Cuadro 19 Clusiaceae: *Calophyllum brasiliense* var. *Rekoi* (Standl.) Standl.

Clima y suelo en condiciones naturales				¿Dónde crece mejor?	Factores limitantes
Pluviometría	1800-3500 mm	Suelos	Variedad de suelos, profundos, hasta pesados, húmedos e inoxidables	En las faldas de pequeñas colinas, en suelos aluviales, arcillosos, profundos, perforados, muy informales y ácidos, tolera suelos pesados e impermeables, así mismo inoxidables	Es de muy lento crecimiento inicial, por lo que exige un control intensivo de malezas durante los primeros años, no tolera la sequía.
Estación seca	0-5 meses	Textura	Arcilla		
Altitud	0-1700 msnm	pH	Ácido 4.5-6.0		
T max media mes más cálido	26-31° C	Drenaje	Libre o impedido		
T min media mes más frío	16-25° C	Pendiente	Moderado a levemente accidentado		
T media anual	20-23° C				

Silvicultura

Semilla: La recolección se realiza directamente del árbol o del suelo, cuando los frutos muestran una coloración amarillenta y se trasladan en sacos de yute al sitio de procesamiento, donde son colocados en lonas bajo techo durante un día. La extracción manual de la semilla, se hace friccionando los frutos entre dos tablas planas. La semilla no tolera la desecación ni variaciones drásticas de temperatura. Puede ser almacenada por poco tiempo (2 -3 meses) con humedad ambiental alta, pero aún así se deshidrata rápidamente y pierde viabilidad. En refrigeración, es posible mantenerlas por unos 40 días, conservando los porcentajes de germinación. Para lograr altos porcentajes de germinación se recomienda sembrarla lo más pronto posible. En un kilogramo hay 400 – 500 semillas.

Propagación: Normalmente no se realizan tratamientos pre-germinativos, aunque es conveniente mantener las semillas en agua durante 24 horas previo a la siembra para suavizar la cubierta seminal. La semilla puede sembrarse en camas de arena para trasplante posterior a bolsas o directamente en estas. La germinación es alta ($\geq 90\%$) con semilla fresca, y se inicia a los 18 – 20 días. Ya sea con siembra directa o trasplante, se

debe proveer sombra durante los primeros días, y removerla en días nublados, brindando riegos adecuados, ya que la especie sufre a pleno sol si se expone bruscamente. Las plantas alcanzan alturas apropiadas para su traslado al campo en 5 – 6 meses.

Plantación: Las plántulas son tolerantes a la sombra pero crecen bien a plena luz, por lo cual son aptas tanto para sistemas de enriquecimiento como para plantaciones a campo abierto. Se han utilizado espaciamientos de 2 x 2 m en plantaciones puras o mixtas hasta 10 x 10m o más en sistemas agroforestales o de enriquecimiento. En plantaciones en pastizales degradados en el CATIE, Turrialba, Costa Rica, se utilizó un espaciamiento de 4 x 5 m con buenos resultados, ya que se elimina la necesidad de un primer raleo demasiado pronto, cuando los árboles aún no proporcionan productos comerciales. Sin embargo, estos espaciamientos tan amplios exigen que se tenga un buen programa de podas si el objetivo de la producción es madera limpia de nudos, ya que el árbol produce muchas ramas al estar sin competencia.

Manejo: Debido a su lento crecimiento inicial es esencial un control intensivo de malezas durante los primeros años, en zona de gramíneas es necesario realizar chapeado cada tres meses. Se recomienda una fertilización con fórmula completa NPK (10 – 30 – 10) al momento del establecimiento y con un fertilizante nitrogenado seis meses después, usando 50 – 60g por árbol en ambas ocasiones. En otro caso se recomienda una única fertilización al momento del establecimiento con 40g de NPK. Se recomienda realizar podas al año y después de tres años eliminar ramas bajas y ejes dobles, que son comunes en esta especie, sobre todo a espaciamientos amplios, así como raleos oportunos en plantaciones densas.

Turno y crecimiento: La floración varía con la altitud, pudiendo ser en dos épocas del año: en América Central generalmente ocurre de junio a julio y puede haber una segunda floración a fin de año. La producción de frutos se da de mayo a junio y de octubre a enero. Por lo general, la floración coincide con el inicio de la estación lluviosa, y la fructificación con la mitad o el final de esta. Se recomienda la siembra de octubre a enero. En parcelas experimentales establecidas a 2 x 2 en Costa Rica, los árboles raleados mostraron a los 10 años un DAP promedio de 19.4 cm, en comparación con 15.5 cm para parcelas no raleadas. La especie es de lento crecimiento inicial. Los turnos de

rotación fueron estimados en 30 – 40 años. En bosques naturales se estima un turno de cosecha de 50 años.

Descripción

Porte: árbol grande, de hasta 45 m de altura, más comúnmente de 20-30m, y 40-60cm de DAP, aunque puede llegar hasta 2m, con fuste recto, cilíndrico, libre de ramas en los 2/ 3 basales, algunas veces con pequeños contrafuertes en la base.

Copa: redondeada, densa, con ramas gruesas, ascendentes, torcidas. Corteza: lisa o con fisuras en forma de diamante, lo cual es una característica distintiva del árbol, de color gris o café grisáceo con algunas partes de color amarillento.

Hojas: típicamente lustrosas y brillantes, simples, enteras, opuestas.

Flores: algunos árboles producen solo flores masculinas, mientras que otros producen tanto masculinas como femeninas. Las flores son pequeñas, de color crema amarillento, en inflorescencias racimosas, generalmente más cortas que las hojas.

Frutos: bayas globosas, 1-3 cm de diámetro, de color verde pálido, amarillento a marrón en la madurez, pulpa de olor fragante. Contienen una sola semilla, ovoide o esférica, de testa gruesa, color pardo.

7.4 VALOR DE IMPORTANCIA

Con los datos de vegetación obtenidos en el campo, se calcularon los valores absolutos y relativos de densidad, frecuencia y cobertura y los valores de importancia o índice de Cottam para cada una de las especies; lo cual permitió determinar la importancia relativa de cada una en la comunidad.

En relación a la variable correspondiente al valor de importancia relativo de las especies, se consideraron las que presentaron la mayor ponderación; las que se resumen en el cuadro siguiente:

Cuadro 20 Especies con mayor valor de importancia

No.	NOMBRE COMUN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	D REL	C REL	F REL	VI REL	% INTENSIDAD DE COBERTURA
1	Zapote	Sapotaceae	Pouteria sapota (Jacq) H. Moore & Stearn	0.979	33.205	1.550	35.734	22
2	Palo sangre	Myristicaceae	Virola koschnyi Warb.	8.646	7.044	3.876	19.566	12
3	Tamarindo de montaña	Caesalpinaceae	(Caesalpinaceae) Dialium guianense (Aubl.) Sandwith. In A.C. Smith	5.547	9.077	3.876	18.500	12
4	Jocote de mico	Anacardiaceae	Spondias mombim L	9.625	3.233	3.876	16.734	11
5	Laurel blanco	Boraginaceae	Cordia alliodora (R. et P.) Oken	8.809	3.792	3.876	16.477	10
6	Palo blanco	Araliaceae	Dendropanax arboreus (L.) Dcne. et Planch.	5.547	3.618	5.426	14.591	9
7	Zapotón	Bombacaceae	Pachira acuática Aubl.	7.341	1.804	0.775	9.920	6
8	Plumajillo	Cesalpinaceae	Schizolobium parahybum (Vell.) Blake	1.794	3.372	4.651	9.818	6
9	Caulote	Cecropiaceae	Cecropia obtusifolia Bertoloni	2.936	1.794	2.326	7.056	4
10	Cocobaco grande	Apocynaceae	Stemmadenia Donell - Smithii (Rose ex Donn. Sm.) Woodson.	2.121	1.048	3.876	7.045	4
11	Santa María (Barillo)	Clusiaceae	Calophyllum brasiliense var. Rekoii (Standl.) Standl.	2.773	1.608	2.326	6.707	4
								100%

D rel: Densidad relativa, C rel: Cobertura relativa, F rel: Frecuencia relativa, VI rel: valor de importancia relativa.

El porcentaje de intensidad de cobertura no es más que el porcentaje que debe representar cada especie al momento de la reforestación.

Las especies seleccionadas prestan diversos servicios al ecosistema, entre los que cabe destacar: Proporcionar sombra, humedecer el ambiente, oxigenar el aire, disminuyen la contaminación, producen alimento y recursos, son refugio y alimento de animales (aves, mamíferos, reptiles...) algunos son utilizados como especies medicinales (hoja, corteza, raíz, etc), para las comunidades locales del área y la fauna silvestre, y favorecen el flujo constante de biodiversidad.

Las especies a utilizarse en el plan de reforestación, en su mayoría son de gran porte, diversas y abundantes, pues cuentan con variedad de individuos presentes en distintas unidades de muestreo, son especies que de acuerdo a sus requerimientos ambientales son óptimas para desarrollarse en esta área, se relacionan con diferente tipo de vegetación y se encuentran asociadas unas con otras, de forma natural, en bosques mixtos, perennifolios, algunas de ellas son utilizadas principalmente con fines alimenticios, por lo que son protegidas y conservadas en cierto grado, pues al mismo tiempo se encuentran amenazadas por el uso que se les puede dar por fauna silvestre y población local.

Se recomiendan para reforestación en claros, pues son especies tanto de bosques primarios como secundarios maduros; y algunas son consideradas relictos de bosque original, mientras que otras son pioneras en la colonización.

Algunas de estas especies entre ellas prosperan en terrenos ondulados y/o escarpados y pendientes rocosas emergentes (cársticos), son especies codominantes y algunas dominantes,

Los efectos restauradores de las especies son: acolchado/cobertura de hojarasca, contribuyendo así a conservar el suelo, proporcionan sombra, además de evitar la erosión y se pueden utilizarse de barrera rompevientos, cercas vivas, refugio, como combustible, madera de construcción, papel, leña, artesanías, ornamento, forraje, aromatizantes y medicinal.

Dentro de las once especies seleccionadas algunas crecen en un amplio rango de condiciones ecológicas, tolerantes a la sombra, al suelo rocoso y pedregoso, zonas húmedas, anegadas, y su crecimiento es favorecido en algunos casos por la perturbación.

Ciertas especies son frecuentes donde se ha desmontado y la acción del hombre ha sido persistente.

En su mayoría son especies con potencial para reforestación productiva en zonas degradadas de selva y en zonas secas y áridas, pues ayudan a recuperar los terrenos degradados, es decir tienen un efecto restaurador además se pueden emplear para rehabilitar sitios donde hubo explotación minera. Tienen la capacidad de colonizar rápidamente áreas desmontadas y sus poblaciones maduras fructifican ininterrumpidamente. Además su regeneración es abundante y agresiva.

7.5 ZONA DE REFORESTACIÓN

De acuerdo a los criterios: económicos, legales y de condiciones biofísicas, se consideran los siguientes sitios potenciales para la reforestación ubicados en zonas de diferentes fincas.

Dentro de los aspectos económicos se consideró la disponibilidad de recursos para llevar a cabo el proceso de reforestación, personal dispuesto para contribuir durante la reforestación y equipo e insumos necesarios para reforestar. En el aspecto legal se considero el régimen de tenencia de la tierra, pues por ser propiedad privada se asegura su permanencia y protección, dentro de las condiciones biofísicas se contempla el acceso a las zonas, y la disponibilidad de recursos para brindar mantenimiento y protección a la reforestación.

Finca Pataxte:

1. La Magesiana (parte superior del área sembrada con bambú a la orilla del río Pataxte)
2. El Guapinol (área donde está la fosa de lodos y lagunas)
3. El Rosul (en el manantial de agua)
4. El Volcán (parte de arriba del botadero de raquis)
5. Las Minas

Finca Río Zarco chiquito:

1. El Llamero
2. Río Boca Ancha.

Cuadro 21 Zonas de reforestación

Nombre del Área	Área en Has.	Perímetro en m.	Latitud Norte (N)	Longitud Oeste (W)
La Magesiana	36.56 Has.	2,951.53 m	15 20.095	89 17.136
El Guapinol	16.16 Has	2,218.51 m	15 20.349	89 17.305
El Rosul	6.76 Has	2,003.44 m	15 20.712	89 17.727

El Volcán	8.28 Has	2,082.94 m	15 20.653	89 18.075
Las Minas	85.90 Has	3,963.07 m	15 21.269	89 19.339
El Llamero	5.28 Has	1,327.09 m	15 19.682	89 21.259
Río Boca Ancha	15.41 Has	1,756.58 m	15 19.630	89 21.942
Total de hectáreas a reforestar	174.35 Has			

Se seleccionaron estas áreas, en base a tres aspectos fundamentales:

- Legal
- Económico y
- Ambiental

Dentro del aspecto legal se considero la certeza jurídica del régimen de tenencia de la tierra, pues como se desea ingresar al PINFOR (plan de incentivos forestales del INAB- Instituto Nacional de Bosques) la reforestación para los primeros 5 años de mantenimiento de la misma es necesario contar con títulos de propiedad de la misma.

Por otra parte existe más seguridad del mantenimiento de la reforestación en el aspecto económico, pues hay quien vele por dicha actividad (INDESA- Inversiones de Desarrollo S.A.).

Ambientalmente se considera que estas áreas son espacios sin cobertura vegetal productiva, pues actualmente están cubiertos de pastos inutilizados, son botadero de raquis o desechos de lodos, por lo cual se optó por planificar la reforestación para estas áreas, además de que se encuentran ubicadas dentro del corredor biológico y en la zona de influencia por lo cual se favorece la consolidación del mismo.

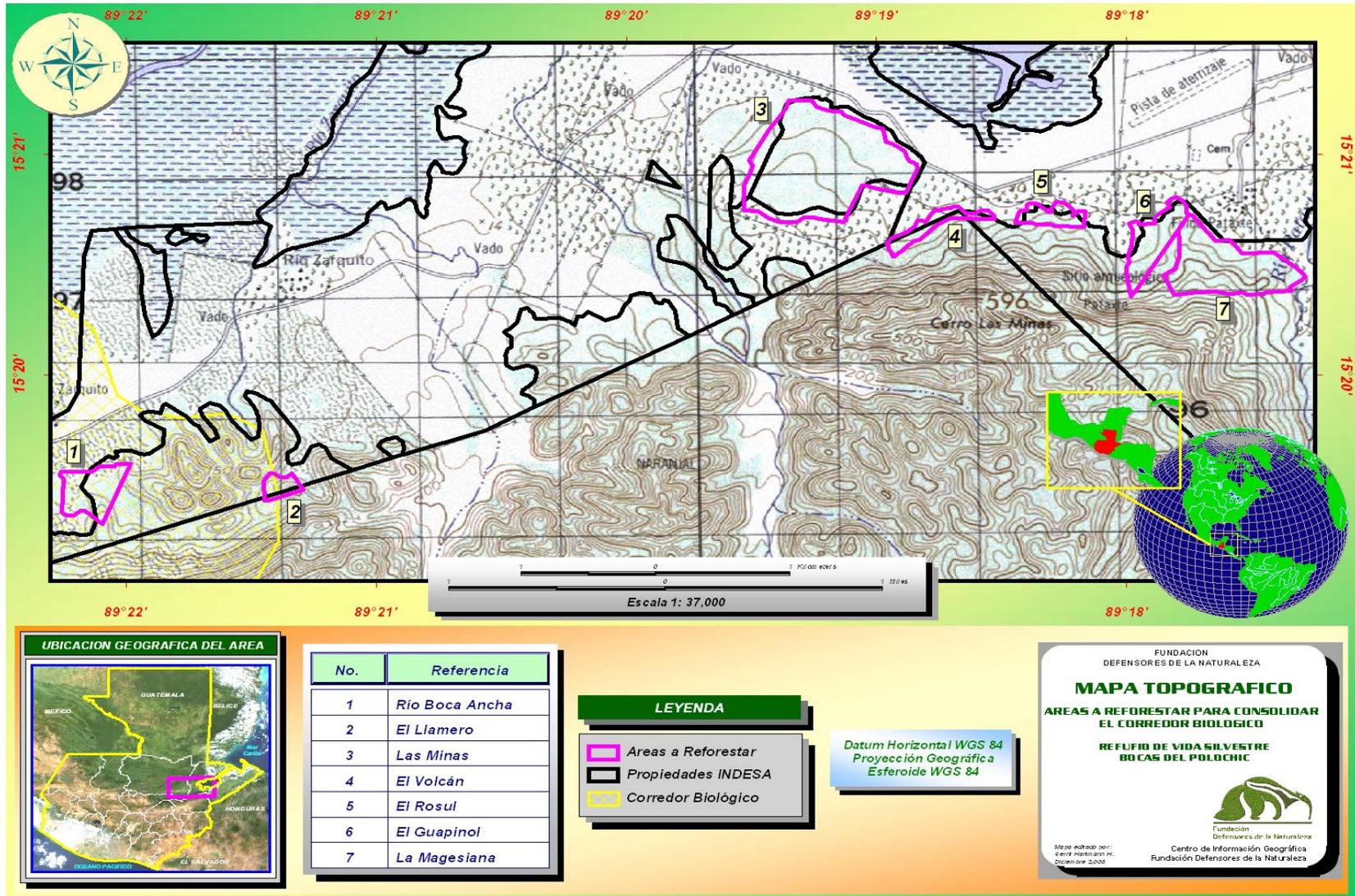


FIGURA 26 Mapa topográfico de áreas a reforestar para consolidar el corredor biológico.

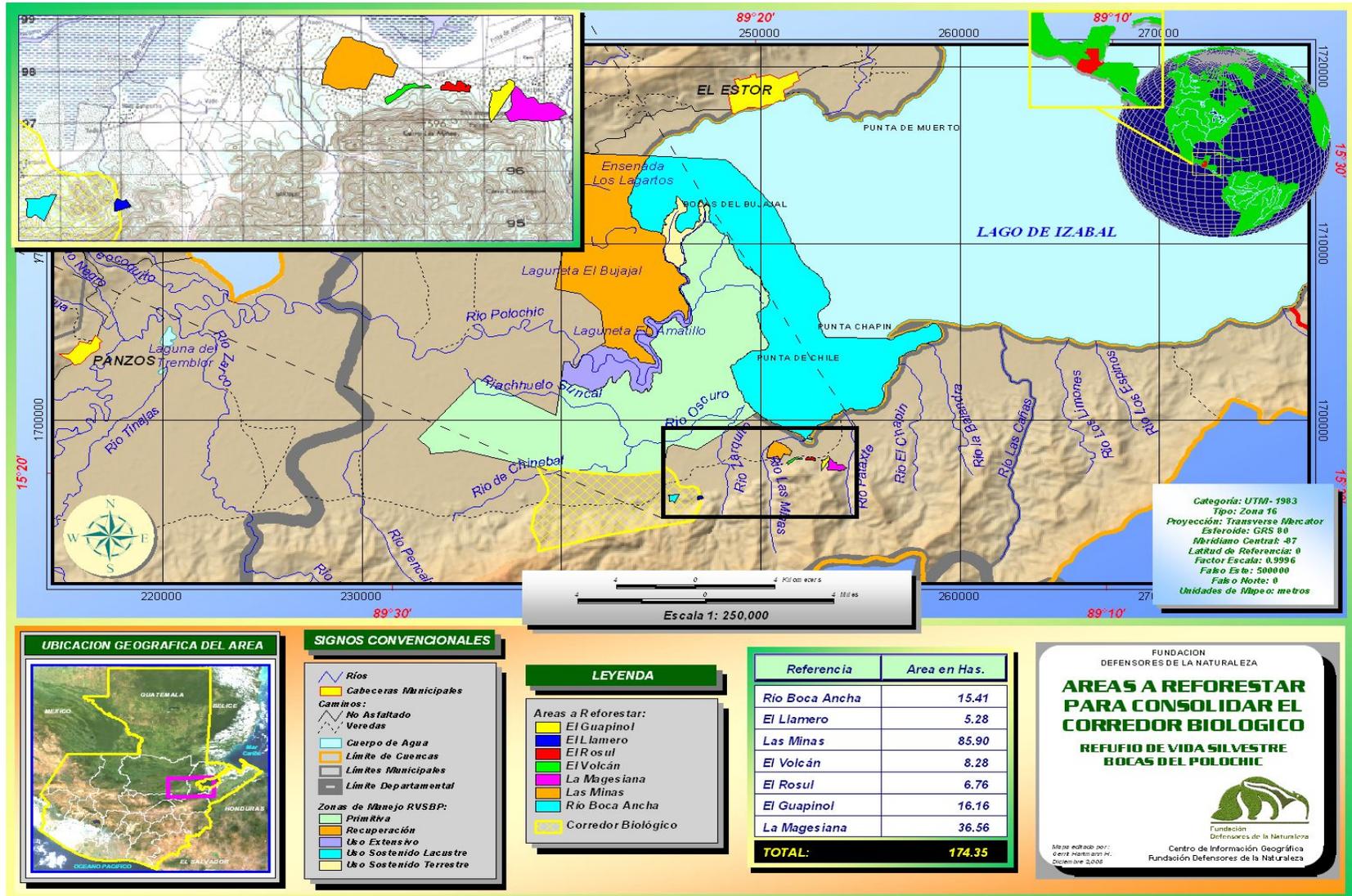


FIGURA 27 Mapa de áreas a reforestar para consolidar el corredor biológico

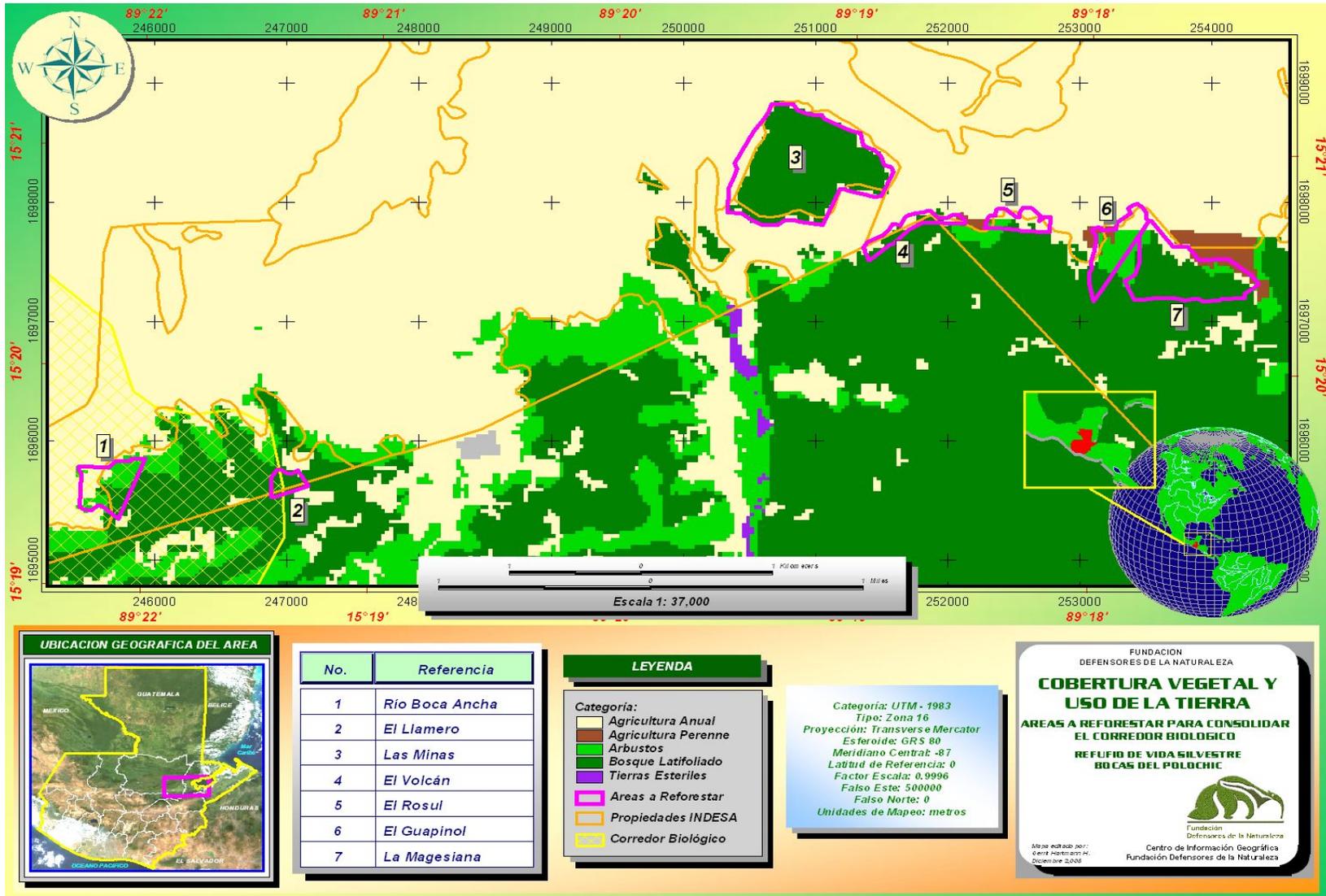


FIGURA 28 Mapa de cobertura vegetal y uso de la tierra del área a reforestar

7.6 PLAN DE REFORESTACIÓN

Se planteó la reforestación con fines de protección y conservación de los recursos naturales del área.

Este plan contribuirá a la consolidación del Corredor Biológico Reserva Biosfera Sierra de las Minas – Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic, en el contexto Regional de Corredor Biológico Mesoamericano.

Por lo que de acuerdo a los resultados obtenidos de la identificación y determinación de especies arbóreas con potencial de reforestación en la región bocas del Polochic, El Estor, Izabal, y de análisis de datos de la investigación, se definieron los usos que se le pueden dar a cada especie y a partir de los criterios utilizados y del valor de importancia de cada especie se elabora el plan de reforestación, según las características de las especies, de la extensión a reforestar, de la densidad y distancias de plantación y la duración del proyecto expuesto en el cuadro veintidos.

Cuadro 22 Características de la reforestación

Especie	Área a reforestar (ha)	Duración del proyecto hasta la corta final (Años)	Densidad inicial de plantación (plantas/ha)	Distancias de plantación	
				E.S. (m)	E.P. (m)
<i>Pouteria sapota</i> (Jacq) H. Moore & Stearn	38.36	25 años	550	2 x 2	4 x 4
<i>Virola Koschnyi</i> Warb.	20.92	25 – 30 años	300	2 x 2	4 x 4
(Cesalpinaeae) <i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith. In A.C. Smith	20.92	40 años	300	2 x 2	4 x 4
<i>Spondias Mombim</i> L	19.18	25 – 30 años	275	2 x 2	4 x 4
<i>Cordia alliodora</i> (R. et P.) Oken	17.44	20 – 30 años	250	2 x 2	4 x 4
<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Dcne. et Planch.	15.69	25 años	225	2 x 2	4 x 4
<i>Pachira acuática</i> Aubl.	10.46	30 años	150	2 x 2	4 x 4
<i>Schizolobium parahybum</i> (Vell.) Blake	10.46	30 años	150	2 x 2	4 x 4

Cecropia obtusifolia Bertoloni	6.97	30 años	100	2 x 2	4 x 4
Stemmadenia Donell - Smithii (Rose ex Donn. Sm.) Woodson.	6.97	30 años	100	2 x 2	4 x 4
Calophyllum brasiliense var. rekoi (Standl.) Standl.	6.97	30 – 40 años	100	2 x 2	4 x 4
TOTAL	174.35		2500		

De acuerdo al valor de importancia calculado en la investigación donde se determinaron las especies a utilizarse para la reforestación, se calculó el porcentaje que debe ocupar cada especie en toda el área a reforestar, además de considerarse que la distribución de las especies se realizará de acuerdo al porcentaje que cada especie representa del 100% necesario para reforestar.

Distribuyéndose las especies de acuerdo al porcentaje que cada una debe representar en cada área de reforestación y de las condiciones ambientales del área (suelo y clima) como se muestra en el cuadro veintitrés.

Cuadro 23 Plantas a producir según especie

Plantas a producir	NOMBRE COMUN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO
105482	Zapote	Sapotaceae	Pouteria sapota (Jacq) H. Moore & Stearn
57536	Palo sangre	Myristicaceae	Virola koschnyi Warb.
57536	Tamarindo de montaña	Caesalpiniaceae	(Caesalpinaceae) Dialium guianense (Aubl.) Sandwith. In A.C. Smith
52741	Jocote de mico	Anacardiaceae	Spondias mombim L
47946	Laurel blanco	Boraginaceae	Cordia alliodora (R. et P.) Oken
43152	Palo blanco	Araliaceae	Dendropanax arboreus (L.) Dcne. et Planch.
28768	Zapotón	Bombacaceae	Pachira acuática Aubl.
28768	Plumajillo	Cesalpinaceae	Schizolobium parahybum (Vell.) Blake
19179	Caulote	Cecropiaceae	Cecropia obtusifolia Bertoloni
19179	Cocobaco grande	Apocynaceae	Stemmadenia Donell - Smithii (Rose ex Donn. Sm.) Woodson.
19179	Santa María (Barillo)	Clusiaceae	Calophyllum brasiliense var. Rekoi (Standl.) Standl.
479463			

La reforestación contempla cuatro aspectos principales de preparación previa a la plantación propiamente, que son:

Chapeo: se deberá limpiar las áreas a reforestar, de acuerdo a la velocidad de reforestación – plantación, las 174.35 hectáreas que se programe.

Ahoyado: deberá realizarse de acuerdo al tamaño de las bolsas en las que se tienen las plantas dejando un poco más de espacio para poderles agregar suelo, (5 x 12 pulgadas – 13 x 31 cms tamaño de bolsas).

Plantación: se distribuirán las especies de acuerdo al porcentaje que representa cada una en la reforestación, indicándose un croquis la distribución a seguir.

Plateo: se debe mantener la zona de plateo (circunferencia de 50-60 cm alrededor de la planta) libre de malezas. El plateo se puede hacer manual o químicamente.

Para todas las actividades que conlleva dicho plan de reforestación se calculan los gastos para el primer año de operación, contemplando desde la fase de vivero hasta el trasplante a campo definitivo, considerando que la restante materia prima para la reforestación se encuentra presente y utilizable en la finca, por ejemplo la materia orgánica, entre otros.

8. CONCLUSIONES

- La etapa de campo de la investigación permitió conocer cincuenta y nueve especies en total; de las cuales se priorizaron once, debido a los criterios ecológicos que contemplan: la diversidad de individuos de cada especie en una determinada unidad de área, endemismo, capacidad de las especies de habitar en diferentes tipos de vegetación o hábitat, grado de amenaza al que están expuestas las especies, vulnerabilidad a las perturbaciones, el rol ecológico que desempeñan dentro del ecosistema en que se desarrollan, y la importancia relativa de cada especie dentro de la comunidad estudiada, a través del valor de importancia o índice de Cottam; criterios paisajísticos, los cuales consideran forma y tamaño de las unidades de vegetación natural en el área, diversidad de ecosistemas dentro de cada unidad de muestreo y el criterio de conservación que se refiere al estatus legal de protección del área, de las especies y de los recursos en general considerados en esta investigación, además estas especies ocupan el estrato arbóreo dominante y codominante del bosque, siendo de valor económico importante en el enriquecimiento de los mismos.
- Se identificaron las especies arbóreas a nivel de campo, con lo que se dio inicio al proceso de investigación estableciendo su importancia ecológica para apoyar la consolidación del corredor biológico, entre el Refugio de vida silvestre Bocas del Polochic y Reserva de la biosfera Sierra de las Minas, (RVSBP-RBSM).
- Se determinaron las especies arbóreas de importancia para la reforestación, conservación y protección del germoplasma forestal nativo, a través del análisis cuantitativo de la información (valor de importancia o índice de Cottam), además de los criterios ecológicos, paisajísticos y de conservación considerados en la selección de las especies, que tienen incidencia directa en el corredor biológico (CB) y usos que la fauna silvestre y las comunidades locales pueden hacer del recurso forestal, siendo las más importantes: zapote (*Pouteria sapota* (Jacq) H. Moore y Steam), palo sangre (*Virola koschnyi* Warb), tamarindo de montaña (*Dialium guianense* (Aubl) Sandwith. In A.C. Smith), jocote de mico, (*Spondias mombim* L.) laurel blanco (*Cordia alliodora* (R.

00et P.) Oken), palo blanco (*Dendropanax arboreus* (L) Done. Et Planch), zapatón (*Pachira acuática* Aubl), plumajillo (*Schizolobium parahybum* (Vell.) Blake), caulote (*Cecropia obtusifolia* Bertoloni), cocobaco grande (*Stemmadenia Donell - Smithii* (Rose ex Donn. Sm.) Woodson.), Santa María (Barillo) (*Calophyllum brasiliense* var. *Rekoi* (Standl.) Standl.) porque además son especies que se pueden emplear de diferentes formas. Con esta investigación se ha generado información sobre: composición florística, densidad, dominancia, diversidad relativa e índice del valor de importancia por especie.

- Se elaboró un plan de reforestación, con las especies anteriormente indicadas, entre el Refugio de vida silvestre Bocas del Polochic y Reserva de la Biosfera Sierra de las minas (RVSBP-RBSM), el cual considera los siguientes aspectos: los objetivos de la reforestación son: Protección y conservación de los recursos naturales del área y formar parte de un área que contribuirá a la consolidación del Corredor Biológico entre las áreas antes mencionadas dentro del contexto Regional; Justificándose de acuerdo a los resultados obtenidos de la identificación y determinación de especies arbóreas con potencial de reforestación en la región bocas del Polochic, El Estor, Izabal, por medio de investigación, y por los usos que se le pueden dar a cada especie; planteándose el método de reforestación según la base de la distribución natural.

9. RECOMENDACIONES

- De acuerdo al plan de reforestación planteado, adquirir apoyo financiero por medio del ingreso al Plan de Incentivos Forestales (PINFOR) del Instituto Nacional de Bosques (INAB), para facilitar la ejecución de dicho proceso.
- Promover y facilitar la capacitación en relación a la ejecución de la repoblación forestal, al personal que se encargue de realizar el proceso.
- Realizar evaluaciones periódicas de los logros alcanzados por temporada y actividad.
- Evaluar la capacidad de ejecución del proyecto, para realizar el proceso de manera eficiente.
- Realizar un estudio a nivel semidetallado de los suelos del área que proporcionen información precisa, donde además se aporten elementos técnicos para el uso, conservación, restauración y manejo del área.
- Impulsar un plan de manejo integral de los recursos naturales, que incluyan primordialmente: el bosque, el suelo y el agua, promoviendo la conservación y protección de dichos recursos.
- Considerar a la población de influencia, para realizar el proceso de reforestación y todos los aspectos relativos a la misma.

10. BIBLIOGRAFÍA

1. ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente, PA). 2000. Parámetros técnicos mínimos en la presentación por parte de los reforestadores ante la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), del plan o proyecto de reforestación y del informe técnico financiero (en línea). Panamá. Consultado 4 mar 2005. Disponible en: <http://www.anam.gob.pa/gestion%20forestal/RESOLUCION%20PLAN%20FORESTAL.htm>
2. Barrance, A; Beer, J; Boshier, DH; Chamberlain, J; Cordero, J; Detlefsen, G; Finegan, B; Galloway, G; Gómez, B; Gordon, J; Hands, M; Hellin, J; Hughes, C; Ibrahim, M; Leakey, R; Mesén, F; Montero, M; Rivas, C; Somarraba, E; Stewart, J. 2003. Árboles de Centro América un manual para el extensionista. Costa Rica, CATIE. 1 CD.
3. Bombacaceae: *Pachira acuatica* Aubl. (en línea). Consultado 28 nov 2005. Disponible en: <http://www.arbolesornamentales.com/Pachiraaquatica.htm>
4. Crisci, JV. 1983. Introducción a la teoría y práctica de la taxonomía numérica. Washinton, DC, Estados Unidos, OEA. 131 p.
5. Cruz, JR De la. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento; según sistema Holdridge. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
6. Dominguez R, A. 2004. Natureduca naturaleza educativa ecología general: la ciencia ecológica (en línea). España. Consultado 9 abr 2005 Disponible en http://www.iespana.es/natureduca/cienc_dinamica.htm
7. Echarri Prim, L. 1998. Libro electrónico ciencias de la tierra y el medio ambiente (en línea). España. Consultado 12 abr 2005. Disponible en <http://www.esi.unav.es/asignaturas/ecologia/Hipertexto/00General/IndiceGral.html>
8. Especies con usos no maderables en bosques tropicales y subtropicales en los estados de Durango, Chihuahua, Jalisco, Michoacán, Guerrero y Oaxaca: *Calophyllum brasilienses* y *Schizolobium parahybum* (en línea). México, SEMARNAT. Consultado 27 nov 2005 Disponible en <http://www.semarnat.gob.mx/pfnm2/indices/indices.htm>
9. FDN (Fundación Defensores de la Naturaleza, GT). 2004. Diseño y planificación del corredor biológico entre el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic y la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas, Guatemala. Guatemala. 35 p.
10. García, H. 2004. Fundación Defensores de la Naturaleza, RVSBP, El Estor, Izabal: resultado 1.5 consolidar el corredor biológico entre RVSBP y RBSM como seguimiento al diseño y planificación del corredor biológico entre RVSBP y RBSM para recuperar la interconectividad entre bosque muy húmedo sub tropical y los humedales del Polochic. Guatemala, Fundación Defensores de la Naturaleza. 42 p.

11. García, H. 2004. Fundación Defensores de la Naturaleza RVSBP: resultado parcial 1.3.1 elaboración de plan de trabajo con todos los actores que participaron en el diseño y definición del área identificada como corredor biológico RVSBP – RBSM. Guatemala. 32 p.
12. Hartman, G. 2004. Mapa de áreas priorizadas y estratégicas para la consolidación del corredor biológico RVSBP–RBSM, imagen satelital landsat TM 2001. Guatemala, Fundación Defensores de la Naturaleza. Esc 1:50,000. Color.
13. Hartman, G. 2004. Mapa de avance de la frontera agrícola 1995 – 2001. Guatemala, Fundación Defensores de la Naturaleza. Esc 1:50,000. Color.
14. Hartman, G. 2004. Mapa de clasificación de uso del corredor biológico RVSBP – RBSM. Guatemala, Fundación Defensores de la Naturaleza. Esc 1:60,000. Color.
15. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 1973. Mapa topográfico de la república de Guatemala: hoja Sierra de las Minas, no. 2361 IV. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color.
16. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 1976. Mapa topográfico de la república de Guatemala: hoja Río Polochic, no. 2362 III. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color.
17. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 1977. Mapa topográfico de la república de Guatemala: hoja El Estor, no. 2362 IV. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color.
18. Machado Carrillo, A. 2001. Medio ambiente Canarias (en línea). Revista de la Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente, no. 21. Consultado 5 abr 2005. Disponible en <http://www.gobiernodecanarias.org/medioambiente/revista/2001/21/270/>
19. Martínez Arévalo, JV. 2001. Manual de laboratorio de ecología vegetal. Guatemala, USAC, FAUSAC, Subárea de Biencias Biológicas. 73 p.
20. Medinilla Sánchez, OE. 1999. Estudio florístico de los bosques con dominancia de especies de genero *Pinus*, en la microcuenca del río Colorado, río Hondo, Zacapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 135 p.
21. México desconocido online: herbolaria zapote de agua o apomo (en línea). Consultado 28 nov 2005. Disponible en <http://www.mexicodesconocido.com.mx/espanol/naturaleza/flora/detalle.cfm?idcat=2&idsec=10&idsub=29&idpag=793>
22. Ministerio de Educación y Ciencia, ES. 2004. Ciencias de la naturaleza biología y geología actualizado proyecto BIOSFERA (en línea). Consultado 9 abr 2005. Disponible en <http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/index.htm>
23. Odum, EP. 1998. Ecología. Trad. por Carlos Gerthard Ottenwaeldor. 3 ed. México, Interamericana. 639 p.

24. Paiz Merino, IC. 2001. Estudio florístico de las comunidades vegetales de la península de Manabique, Izabal. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 83 p.
25. Rosito Monzón, JC. 1999. Estudio florístico de la comunidad del cipresillo (*Taxus globosa* Schlecht.), en los cerros Pinalón, Guaxabajá y Muluja en la Sierra de las Minas. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 101 p.
26. Simmons, Ch; Tarano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Guatemala, Instituto Agropecuario Nacional. 995 p.
27. Standley, PC; Steyermark, JA; Swallen, JR; Williams, LO; McVaugh R; Gentry, JL Jr; Nash Gibson, DL; Dieterle, JVA; McClure, FA. 1956. Flora of Guatemala Chicago, Chicago Natural History Museum. Fieldana: Botany. v. 24, 13 pte.
28. Vázquez Yanes, C; Batis Muñoz, AI; Alcocer Silva, MI; Gual Díaz, M; Sánchez Dirzo, C. 1999. Árboles y arbustos nativos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforestación (*Calophyllum brasiliense* Cambes, *Ceropia obtusifolia* Bertol, *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken, *Dendropanax arboreus* (L) Decae. & Planch., *Dialium guianenses* (Aubl.) Sandwith). 2002. Reporte técnico del proyecto J084. CONABIO (en línea). México, UNAM, Instituto de Ecología. Consultado 2 feb 2006. Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/indice_especies.html
29. Yoj Alvarado, VA. 2000. Estudio del potencial y uso sostenible del icaco (*Crysobalanus icaco* L.), en el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic, El Estor, Izabal. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 57 p.
30. Zamudio, T. 2005. Programa panamericano de defensa y desarrollo de la diversidad biológica, cultural y social (en línea). Buenos Aires, Argentina, PRODIVERSITAS: Corredor Biológico Mesoamericano. Consultado 9 abr 2005. (prodiversitas@bioetica.org).

11. ANEXOS

ANEXO 1

BOLETA PARA ESTRATO ARBOREO

FAUSAC/FDN

Boleta No. _____

Localidad:		Fecha:						
Finca:		Porcentaje de pendiente:						
No. Parcela		Área parcela (m ²)						
Altitud msnm:		Relieve:						
Anotador		Forma parcela						
Coordenadas								
No. árbol	Especie	Dap (cm s)	Altura total (m)	Altura a 1era rama	Ancho de copa	*Forma y defecto	*Sanidad	Observaciones
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

* Forma y defecto: 1=sinuoso, 2=torcedura basal 3=bifurcado, 4=inclinado, 5=rebrote, 6=gambas

**Sanidad: A = enfermo B = con plagas

**BOLETA PARA ESTRATO ARBOREO
FAUSAC/FDN**

Boleta No. _____

Localidad:	Fecha:
Finca:	Porcentaje de pendiente:
No. Parcela	Área parcela (m ²)
Altitud msnm:	Relieve:
Anotador	Forma parcela
Coordenadas	

OBSERVACIONES		
FLORÍSTICAS	TOPOGRÁFICAS	OTRAS

ANEXO 2

Cuadro 24A Cronograma de ejecución

FECHAS ACTIVIDADES	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPT	OCT	NOV
Recolección de información	X	X	X	X	X	X	X	
Visita de reconocimiento		X						
Mapa de muestreo			X					
Toma de datos y colecta de especies			X	X	X	X	X	
Análisis de datos y descripción de especies			X	X	X	X	X	X
Elaboración del plan de reforestación e informe final								X
Difusión de resultados								X

Esta investigación fue ejecutada durante el año 2005.

Cuadro 25A Recursos

No	Descripción del recurso	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Transporte					
1	(Cayuco) Combustible y lubricantes	Galones	8	Q. 25.00	Q. 200.00
Hospedaje y alimentación					
2	Estación científica Selepim	Noche	3	Q. 50.00	Q. 150.00
3	Comida	Tiempo	9	Q. 15.00	Q. 135.00
Toma de datos					
4	Alcohol	Litro	3	Q. 12.00	Q. 36.00
5	Bolsas	Bolsa	100	Q. 0.10	Q. 10.00
6	Maskin tape	Rollo	1	Q. 12.00	Q. 12.00
7	GPS	Horas uso	1	Q. 50.00	Q. 250.00
Equipo de oficina					
8	Computadora	Horas uso	40	Q. 10.00	Q. 400.00
9	Elaboración de mapas	Mapa – Hora	6	Q. 90.00	Q. 540.00
10	Internet	Horas	2	Q. 10.00	Q. 20.00
11	Fotocopias	Hojas	50	Q. 0.30	Q. 15.00
			TOTAL	Q. 274.40	Q. 1768.00

Los recursos anteriores con los que se cuentan han sido cuantificados para una semana de trabajo de campo saliendo día martes y regresando día viernes y para una semana de trabajo de oficina después de la semana de toma de datos, además cabe aclarar que es un juego de mapas (6) para todo el proceso, no un mapa por cada semana de toma de datos, y las fotocopias mencionadas son las boletas utilizadas.

ANEXO 3

Formato de propuesta de plan de reforestación

PLAN DE REFORESTACION

Número de solicitud _____

3.1 DATOS GENERALES DEL TERRENO

Nombre Finca Pataxte y Finca Río Zarco chiquito

Aldea Mariscos Municipio El Estor

Nombre del propietario Inversiones de Desarrollo Sociedad Anónima (INDESA), representante legal Rodrigo Erales Vides

Número de registro de la propiedad

El área de finca Pataxte esta constituida por 3 polígonos de 3 fincas distintas del mismo propietario, denominada en general Finca Pataxte.

<u>Finca Pataxte</u>	<u>Finca Pataxte</u>	<u>Finca Pataxte las Minas</u>
<u>No. 2,591</u>	<u>No. 1,507</u>	<u>No. 4,201</u>

Libro

<u>Finca Pataxte</u>	<u>Finca Pataxte</u>	<u>Finca Pataxte las Minas</u>
<u>Libro 33 de Izabal</u>	<u>Libro 16 de Izabal.</u>	<u>Libro 51 grupo Norte</u>

Folio

<u>Finca Pataxte</u>	<u>Finca Pataxte</u>	<u>Finca Pataxte las Minas</u>
<u>Folio 131</u>	<u>Folio 19</u>	<u>Folio 43</u>

Finca Río zarco chiquito

Número de registro de la propiedad 1339 Folio 72 Libro 15 Grupo Izabal

Area total 676.223 y 451.25681 (ha) respectivamente Area con vocación forestal _____(ha)

3.2 OBJETIVOS DE LA PLANTACION

(deben estar bien definidos, especificando el tipo de producto a obtener y, de preferencia, cuantificadamente).

1. Protección y conservación de los recursos naturales del área.
2. Formar parte de un área que contribuirá a la consolidación del Corredor Biológico Reserva Biosfera Sierra de las Minas – Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic, dentro del contexto Regional de Corredor Biológico Mesoamericano.

3.3 JUSTIFICACION DE LA UTILIZACION DE LA(S) ESPECIE(S)

1. De acuerdo a los resultados obtenidos de la identificación y determinación de especies arbóreas con potencial de reforestación en la región bocas del Polochic, El Estor, Izabal, por medio de una investigación, y por los usos que se le pueden dar a cada especie.

PROCEDENCIA DE LA SEMILLA

PROPIA: Finca Pataxte, Río Zarco Chiquito, Chajmaik, Chabiland Aldea Mariscos Municipio El Estor Departamento Izabal

3.4 CARACTERISTICAS DE LA REFORESTACION

Cuadro 26A Reforestación

Especie	Área a reforestar (ha)	Duración del proyecto hasta la corta final (Años)	Densidad inicial de plantación (plantas/ha)	Distancias de plantación	
				E.S. (m)	E.P. (m)
<i>Pouteria sapota</i> (Jacq) H. Moore & Stearn	38.36	25 años	550	2 x 2	4 x 4
<i>Virola Koschnyi</i> Warb.	20.92	25 – 30 años	300	2 x 2	4 x 4
(Cesalpinaeae) <i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith. In A.C. Smith	20.92	40 años	300	2 x 2	4 x 4
<i>Spondias Mombim</i> L	19.18	25 – 30 años	275	2 x 2	4 x 4
<i>Cordia alliodora</i> (R. et P.) Oken	17.44	20 – 30 años	250	2 x 2	4 x 4
<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Dcne. et Planch.	15.69	25 años	225	2 x 2	4 x 4
<i>Pachira acuática</i> Aubl.	10.46	30 años	150	2 x 2	4 x 4
<i>Schizolobium parahybum</i> (Vell.) Blake	10.46	30 años	150	2 x 2	4 x 4
<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertoloni	6.97	30 años	100	2 x 2	4 x 4
<i>Stemmadenia Donell - Smithii</i> (Rose ex Donn. Sm.) Woodson.	6.97	30 años	100	2 x 2	4 x 4
<i>Calophyllum brasiliense</i> var. <i>rekoi</i> (Standl.) Standl.	6.97	30 – 40 años	100	2 x 2	4 x 4
TOTAL	174.35		2500		

Observaciones en relación al cuadro anterior

De acuerdo al valor de importancia calculado en la investigación donde se determinaron las especies a utilizarse para la reforestación, se calculó el porcentaje que debe ocupar

cada especie en toda el área a reforestar, además de considerarse que la distribución de las especies se realizará como se mostrará más adelante.

3.5 DESCRIPCION DEL METODO DE REFORESTACION

(siembra directa, plantas en bolsa, estacas, pseudoestacas; incluir distancias de plantación).

3.5.1 VIVERO:

3.5.1.1 Siembra del semillero

Se prepararán 15 cajas de madera de 2 x 2 metro por 15 cms de altura que serán utilizadas como semilleros, dos cajas para: palo sangre, tamarindo de montaña, jocote de mico, laurel blanco y palo blanco, excepto las de Pouteria sapota (Jacq) H. Moore & Stearn, por el tamaño de las semillas, las cuales irán directamente en bolsas, y para las especies restantes una caja de semillero.

Cuadro 27A Plantas a producir

Plantas a producir	NOMBRE COMUN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO
105482	Zapote	Sapotaceae	Pouteria sapota (Jacq) H. Moore & Stearn
57536	Palo sangre	Myristicaceae	Virola koschnyi Warb.
57536	Tamarindo de montaña	Caesalpiniaceae	(Caesalpiniaceae) Dialium guianense (Aubl.) Sandwith. In A.C. Smith
52741	Jocote de mico	Anacardiaceae	Spondias mombim L
47946	Laurel blanco	Boraginaceae	Cordia alliodora (R. et P.) Oken
43152	Palo blanco	Araliaceae	Dendropanax arboreus (L.) Dcne. et Planch.
28768	Zapotón	Bombacaceae	Pachira acuática Aubl.
28768	Plumajillo	Cesalpiniaceae	Schizolobium parahybum (Vell.) Blake
19179	Caulote	Cecropiaceae	Cecropia obtusifolia Bertoloni
19179	Cocobaco grande	Apocynaceae	Stemmadenia Donnell-Smithii (Rose ex Donn. Sm.) Woodson.
19179	Santa María (Barillo)	Clusiaceae	Calophyllum brasiliense var. Rekoii (Standl.) Standl.
479463			

Se preparará el sustrato para los semilleros, siendo este: arena de río tamizada.

Se aplicará 2.5 gramos de Captan (Captan Dust) por cada litro de agua, que se aplique al sustrato, hasta humedecerlo total y homogéneamente, para desinfectar el sustrato, pues

es un insecticida de amplio espectro, Fungicida ftalimida, de contacto, con una semana de anticipación a la siembra del semillero.

Posteriormente se llenan las cajas y hasta arriba se coloca una capa de arena fina de unos 30 milímetros de espesor.

Se pone a rodar una botella sobre la cama con el objeto de compactar el suelo y uniformizarlo.

La semilla se coloca en hileras distanciadas a 1 x 1 cm., o bien de acuerdo al tamaño de las semillas, teniendo cuidado de que las semillas no se manipulen mayor cosa, sumergidas de 0.5 cm a 1 cm., teniendo el cuidado respectivo con cada especie como sigue:

1. Zapote: Sapotaceae, Pouteria Sapota (Jacq) H. Moore & Stearm, escarificar la semilla, es decir remover la testa, lo cual acelera la germinación, directamente en las bolsas, con dos semillas por bolsa, colocando el extremo puntiagudo de la semilla hacia abajo y dejando la parte superior expuesta (donde se encuentra la cicatriz del hilum).
2. Palo sangre: Myristicaceae Virola Koschnyi Warb, mantener la semilla en agua por un período de 12 -24 horas antes de la siembra, riego constante y sombreado durante los primeros 45 días.
3. Tamarindo de montaña: Caesalpiniaceae (Caesalpinaceae) Dialium guianense (Aubl.) Sandwith. In A.C. Smith, la semilla directamente al sustrato sin ningún tratamiento pregerminativo
4. Laurel blanco: Boraginaceae, Cordia alliodora (R. Et P.) Oken: la semilla está madura cuando el embrión está duro, como un grano de arroz, e inmadura si el embrión todavía está suave y translúcido, sin ningún tratamiento pregerminativo. La germinación se inicia después de 4 semanas de incubación o más. Porcentaje de germinación. 13 a 26 %.
5. Palo blanco: Araliaceae, Dendropanax arboreus (L.) Dcne. et Planch. Reproducción sexual. Semilla (plántulas), directamente al sustrato.
6. Zapatón: Bombacaceae, Pachira acuática Aubl.se multiplica por semillas directamente en el sustrato.
7. Plumajillo: Caesalpinaceae, Schizolobium parahybum (Vell.) Blake: conspicua semilla de 8 mm de diámetro, redondeada, aplanada, de color moreno brillante, debe tratarse con cuidado y sembrarse directamente en el semillero
8. Caulote: Cecropiaceae, Cecropia obtusifolia Bertoloni: la semillas provienen de espigas de 3 – 4, 12 – 30 cm de largo y 5 – 10 mm de grueso, razón también por la que debe tenerse cuidado en la manipulación de las mismas, directamente al sustrato del semillero.
9. Cocobaco grande: Apocynaceae, Stemmadenia Donell - Smithii (Rose ex Donn. Sm.) Woodson: para extraer las semillas debe hacerse manualmente, friccionando los frutos entre dos tablas planas. La semilla no tolera la desecación ni variaciones drásticas de temperatura, directamente al sustrato del semillero.
10. Santa María (Barillo): Clusiaceae, Calophyllum brasiliense var. rekoii (Standl.) Standl: mantener las semillas en agua durante 24 horas previo a la siembra para suavizar la cubierta seminal. germinación alta (≥90%) con semilla fresca, y se inicia a los 18 – 20 días. Debe proporcionarse sombra durante los primeros días, y removerla en días

nublados, brindando riegos adecuados, ya que la especie sufre a pleno sol si se expone bruscamente. alturas apropiadas para su traslado al campo en 5 – 6 meses, donde si puede ser expuesta totalmente al sol.

Se recomienda la siembra en estacas de la siguiente especie:

1. Jocote de mico: Anacardiaceae, Spondias Mombim L: estacas de entre 50 cm y un metro de longitud, y 5 – 10 cm de diámetro. Es mejor usar ramas de la estación anterior o incluso más viejas, aplicando una hormona enraizadora como ácido indolbutírico (Exuberone líquido) antes de introducirlo en el sustrato directamente, la cual se aplica en el corte inferior de la estaca, humedeciendo la parte a introducir al sustrato.

El semillero debe protegerse con alguna cubierta de cualquier pasto, para evitar la evaporación y el golpe directo del agua de riego, así mismo del sol directo durante la fase de germinación.

Se recomienda regar con una bomba de asperjar teniendo el cuidado que el suelo quede bien húmedo sin destapar las semillas.

Cuando las semillas han germinado en un 80% debe eliminarse la cubierta (depende de la especie) o bien a los 45 días de exposición del semillero.

3.5.1.2 Siembra de bolsas – repique o transplante para el almácigo

a. Mezcla del sustrato para bolsa

Se puede utilizar arena colada, lavada y a media sombra, tierra y materia orgánica, recomendada en una proporción de 2:1:1, por dos medidas de tierra una de arena y una de materia orgánica, dicha mezcla de sustrato debe ser desinfectada una semana antes de su uso para llenado de bolsas, con el mismo producto utilizado para el semillero (captan) y en la misma proporción (2.5 gr/litro de agua), humedeciendo homogénea y totalmente el sustrato y luego cubriéndolo para que no se lave por lluvias o viento o cualquier agente ambiental, una semana antes de llenar las bolsas con esta mezcla de sustrato.

b. Camas o tablonés

Se coloca una pita que sirve de guía para colocar la mezcla del suelo, a todo lo largo que tendrá la cama o tablón, luego se llenan las bolsas con la mezcla del suelo, compactándolas bien para no dejar cámaras de aire, luego se colocan bien tomando como guía la pita.

Llenas las bolsas de 5 x 12 pulgadas para las estacas y agrupándolas en hileras de 10 bolsas. Entre cada tablón o cama hay que dejar un camino de 0.5 m de ancho, se recomienda que la superficie en la que se van a ubicar las bolsas esté limpia, por lo cual se recomienda esparcir una delgada capa de arena para evitar así el desarrollo de

malezas alrededor de las bolsas y rodearlas con una orilla de cal alrededor de cada tablón o coma de bolsas.

El repique de plantas a bolsa debe hacerse pronto y con mucha delicadeza, una vez desplegadas las 2 primeras hojas (las dos primeras son los cotiledones). En bolsa cada planta puede requerir de 3 a 6 meses según la especie.

Las semillas de Pouteria sapota serán colocadas a doble postura (2 semillas por bolsa), a partir de la etapa de semillero de las demás especies, pues requiere 6 meses en vivero, antes de trasladarse a campo definitivo.

Para el repique, primero se riegan las bolsas con suficiente agua, luego se abre un hoyo al centro con un pedazo de madera, luego se toma a la planta por los cotiledones, introduciendo las raíces teniendo el cuidado que la pivotante no quede doblada hacia arriba, se cubren luego con suelo y se aprisiona con los dedos para evitar la formación de cámaras de aire.

Se recomiendan los siguientes tiempos en vivero para cada especie, antes de trasladar las plantas a campo definitivo, desde el semillero hasta la bolsa:

Cuadro 28a Meses en vivero de las especies para reforestar

Meses en vivero	NOMBRE COMUN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO
6 meses	Zapote	Sapotaceae	Pouteria sapota (Jacq) H. Moore & Stearn
5 meses	Palo sangre	Myristicaceae	Virola koschnyi Warb.
5 meses	Tamarindo de montaña	Caesalpiniaceae	(Caesalpiniaceae) Dialium guianense (Aubl.) Sandwith. In A.C. Smith
4 meses	Jocote de mico	Anacardiaceae	Spondias mombim L
4 meses	Laurel blanco	Boraginaceae	Cordia alliodora (R. et P.) Oken
4 meses	Palo blanco	Araliaceae	Dendropanax arboreus (L.) Dcne. et Planch.
5 meses	Zapotón	Bombacaceae	Pachira acuática Aubl.
3 meses	Plumajillo	Cesalpiniaceae	Schizolobium parahybum (Vell.) Blake
5 meses	Caulote	Cecropiaceae	Cecropia obtusifolia Bertoloni
5 meses	Cocobaco grande	Apocynaceae	Stemmadenia Donell - Smithii (Rose ex Donn. Sm.) Woodson.
6 meses	Santa María (Barillo)	Clusiaceae	Calophyllum brasiliense var. Rekoii (Standl.) Standl.

Se prevee una fertilización con una fórmula química 16 – 20 – 0 ó 20 – 20 – 0, a razón de 2 onzas por bolsa aproximadamente, 60 días después de la primer fertilización se realizará una segunda.

Se aplicará un riego diario, ó según lluvias y requerimientos hídricos observados. Durante la fase de semillero se regará diariamente, al igual que durante el desarrollo de la plántula en las bolsas, o bien según las necesidades de la especie, para no producir el medio ideal para el desarrollo de patógenos por humedad y temperatura ideales para cultivo de los mismos.

La plantación tendrá un distanciamiento inicial de 2 x 2 para todas las especies, para que este sea uniforme y proporcione el espacio suficiente a cada especie para reproducirse sin competencia, dependiendo del escarpe de cada área a reforestar.

Se recomiendan 50g de NPK (10 – 30 – 10 o 12 – 24 – 12) por árbol durante el primer año, cada dos meses, posteriormente fertilizar cada seis meses (2 veces al año) aumentando la dosis cada vez (100gr por año) y a partir del quinto año cambiar a una fórmula completa (18 – 5 – 15 – 6 – 2), y suplementar con urea o sulfato de amonio.

3.5.2 REFORESTACIÓN:

La reforestación debe contemplar cuatro aspectos principales de preparación previa a la plantación propiamente, que son:

- a. Chapeo: se deberá limpiar las áreas a reforestar, de acuerdo a la velocidad de reforestación – plantación, las 174.35 hectáreas que se programe.
- b. Ahoyado: deberá realizarse de acuerdo al tamaño de las bolsas en las que se tienen las plantas dejando un poco más de espacio para poderles agregar suelo, (5 x 12 pulgadas – 13 x 31 cms tamaño de bolsas).
- c. Plantación: se distribuirán las especies de acuerdo al porcentaje que representa cada una en la reforestación, indicándose en el croquis la distribución a seguir.
- d. Plateo: se debe mantener la zona de plateo (circunferencia de 50-60 cm alrededor de la planta) libre de malezas. El plateo se puede hacer manual o químicamente.

CROQUIS DE LA DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES. En caso de utilizar más de una especie en el proyecto de reforestación, haga un croquis de la distribución espacial de las diferentes especies, utilizando símbolos para su identificación.

Se realizará la reforestación de acuerdo al porcentaje de presencia de cada especie a utilizar

Se deberá orientar la plantación de acuerdo a los siguientes criterios:

- Por el viento: las filas o hileras de plantas deben orientarse en dirección al viento.
- Por el sol: la orientación de acuerdo al movimiento solar debe ser de norte a sur.

Asumiendo líneas rectas de 100 mts., en donde cada especie tenga el porcentaje de representación calculado.



3.5.3 MANTENIMIENTO:

El mantenimiento contempla:

- a. Fertilización: Se recomiendan 50g de NPK (10 – 30 – 10 o 12 – 24 – 12) por árbol durante el primer año, cada dos meses, posteriormente fertilizar cada seis meses (2 veces al año) aumentando la dosis cada vez (100gr por año) y a partir del quinto año cambiar a una fórmula completa (18 – 5 – 15 – 6 – 2), y suplementar con urea o sulfato de amonio.
- b. Podas: se contemplan 1. Poda de formación Esta poda se hace para eliminar todos los brotes laterales que nacen en la base de cada hoja, para evitar que la planta pierda vigor y así acelerar su llegada al hilo superior. Al llegar el brote al hilo superior debe despuntarse para obligarlo a ramificar y guiar las ramas, de esta forma los dos o tres brotes dejados, crecerán con rapidez formando las futuras ramas. 2. Poda de limpieza Consiste en eliminar ramas viejas o muertas y bejucos o guías que lleguen al suelo. Esta labor se debe realizar después de cada cosecha. O también se recomienda realizar esta labor cada tres años, aproximadamente, y se elimina 1/3 de la madera más vieja del árbol, para proceder luego a incrementar los niveles de fertilización durante esa temporada para favorecer la producción de centros de producción. La poda de producción se limita, comúnmente, a la eliminación de chupones y ramas mal ubicadas, muertas e improductivas, evitando cortes gruesos, ya que la producción se desarrolla en la parte terminal de la rama.
- c. Raleos: las densidades más típicas por raleo son: primer raleo quedan entre 600 a 700 árboles y segundo raleo quedan entre 400 a 500 árboles. Debido a que esta reforestación es con fines de protección y conservación se extraerán únicamente los árboles que estén compitiendo demasiado entre sí y no se permitan el mutuo

- desarrollo. Y para realizar el cálculo debe dividirse 10,000 por la densidad deseada y luego ver la raíz cuadrada del resultado obtenido.
- e. Limpias – Limpieza de calles. La destrucción de malezas en las calles se puede hacer mecánicamente o mediante herbicidas. Los herbicidas recomendados son:
 • Gramoxone: 11/200 lt de agua • Dalapón: 11 Kg/450 lt de agua/ha En caso de utilizar herbicida de contacto como el gramoxone, la aplicación debe hacerse con pantalla y dirigida a la maleza, unas cuatro aplicaciones durante el año de gramoxone permite mantener limpio el plantío. Lo más importante es mantener una franja de 1,5 - 2,0 m sobre la hilera de plantas, libre de malezas.

JUSTIFICACION QUE LA VEGETACION A ROZAR NO ES SUSCEPTIBLE DE EXPLOTACION ECONOMICA NI MEJORAMIENTO MEDIANTE MANEJO

Descripción de la vegetación en los terrenos a reforestar (especificar su composición, edad, densidad, distribución y calidad).

Son zonas en las que la vegetación es secundaria, no prioritaria, (guamil), y como se desea conservar la diversidad biológica del área se puede llevar a cabo mediante el establecimiento de una plantación forestal con fines de protección y conservación.

Estas fincas se encuentran ubicadas en la zona de amortiguamiento de la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas, limitándose al norte por agricultura anual (palma africana) y su composición florística, está conformada básicamente por bosque latifoliado semi denso y el sotobosque esta compuesto de arbustos, follajes y hierbas.

Justificación técnica que la vegetación de los terrenos a reforestar no es susceptible de mejoramiento mediante manejo.

Por ser terrenos escarpados, es complicado proporcionar manejo a la vegetación presente, además de no ser de importancia ecológica con fines de consolidar el corredor biológico entre la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas y el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic.

Justificación económica que la vegetación de los terrenos a reforestar no es susceptible de explotación económica.

Debido al tipo de material vegetal presente, que no es de gran porte y valor comercial, y el acceso al área es complicado las poblaciones cercanas no lo comercializan ni lo consumen, además de que se estima que es más elevado el costo de extracción y mercadeo que la venta del producto mismo.

3.6 PROGRAMA DE PROTECCION

Protección contra incendios forestales (incluir medidas preventivas y de control, especificando claramente las medidas de longitud y anchura de las rondas o fajas.)

Dentro del plan de acción de la finca se contempla la prevención y control de incendios forestales, considerando los puntos clave que debe contener el plan de protección contra incendios forestales, se toman 6 puntos básicos:

1. Prevención de incendios causados por el hombre: por medio de vigilancia preventiva en las zonas forestales para evitar que se produzcan incendios y si es posible descubrir a las personas que accidentalmente, por negligencia, o de forma intencionada puedan provocarlos. Por tanto, los sistemas de vigilancia utilizados más frecuentemente serán: Vigilancia terrestre fija y vigilancia terrestre móvil.
2. Reducción de peligros: mantener cualquier material inflamable controlado y vigilado durante las épocas críticas, limpiando constantemente y teniendo un control de las áreas más susceptibles de incendios.
3. Detección de incendios: La detección de los incendios comprende tres acciones básicas:
 - Descubrir la existencia de un fuego.
 - Localizar su situación geográfica.
 - Transmitir la información al centro de operaciones correspondiente.

Para que esta detección sea eficaz deberá reunir las condiciones siguientes:

- Reducir al mínimo el tiempo transcurrido entre el inicio de un fuego y su descubrimiento por el sistema de vigilancia.
- Permitir disponer de una completa información sobre la localización y las características del incendio.
- La transmisión de la información al centro de operaciones debe ser rápida, clara y precisa.

La información que un vigilante o retén móvil ha de transmitir, al detectar el humo de un posible fuego, debe contener los siguientes puntos:

- Localización del fuego indicando el paraje donde se ha producido, y sus condiciones orográficas, dirección en grados, distancia estimada, etc.
- Tipo de vegetación afectada.
- Comportamiento del fuego: velocidad de propagación, intensidad, etc.
- Condiciones meteorológicas en la zona, especialmente las relativas a la dirección y velocidad del viento.
- Existencia de accesos (carreteras, caminos o sendas) para llegar al lugar del incendio.
- Cualquier otro tipo de información complementaria.

Esta información con la fecha e indicación horaria en que se ha producido es recogida en el libro de registro.

La transmisión de la información a los centros operativos se hará de dos formas vía radio:

- Inmediata, cuando se detecta el humo de un posible incendio.
- Periódica, en los tiempos establecidos para el control del estado operativo del sistema de vigilancia.

Debido a que se dispone de una red de comunicaciones que permite la comunicación constante y eficaz.

4. Supresión de incendios: Actuación directa; sofocar las llamas actuando directamente sobre el combustible vegetal que está ardiendo, con uno de los objetivos siguientes: Desplazamiento violento del aire próximo a las llamas mediante el empleo de bate fuegos. Enfriamiento y aislamiento del aire del combustible que esté ardiendo con agua (sola o mezclada con retardantes) o con tierra. Dispersión del combustible por medio de rastrillos u otras herramientas. Actuación indirecta. en vez de sofocar las llamas, se trata de aislar el combustible que se está quemando hasta que se consuma totalmente y el fuego se apague, existiendo para ello dos objetivos: Eliminación del combustible

existente próximo al fuego mediante apertura de fajas limpias de vegetación, por medios manuales o con máquinas, o quemando la vegetación por medio de contrafuegos. Disminución de la capacidad de arder del combustible humedeciéndolo con agua o impregnándolo con productos retardantes.

5. Equipo y suministros de control Las principales herramientas manuales utilizadas por el personal en la extinción se describen seguidamente: MACHETE: para cortar cualquier material BATEFUEGOS: Herramientas destinadas a apagar el fuego por sofocación (desplazamiento del aire), consistente en un mango o astil metálico o de madera, terminado en una pala elástica de goma. *Utilización* En ataque directo sobre frentes débiles, incipientes, o de combustibles ligeros. El ataque indirecto: en operaciones de apoyo en quemas de ampliación de <<líneas de defensa>>, quemas prescritas, contrafuegos, control de focos secundarios y operaciones de remate. PALA Herramienta compuesta de una placa acerada, ligeramente cóncava, de forma ojival, con filo en su contorno lateral y ojo en su zona posterior para enastarla en un mango de madera. *Utilización* En ataque directo: lanzamiento de tierra sobre llamas o brasas para la extinción por sofocación. En ataque indirecto: en la apertura y ampliación de <<líneas de defensa>> para la eliminación hasta el suelo mineral del combustible por excavado, raspado y tronchado del mismo; quemas prescritas, contrafuegos, control de focos secundarios y operaciones de remate: muy útil para mezclar tierra y brasas con agua suministrada por extintores de mochila, y preparación de puntos de agua. HACHA-AZADA (Pulaski) Herramienta compuesta de una placa acerada con dos filos opuestos en planos perpendiculares, y un ojo central para enastarla en un mango de madera. *Utilización* En ataque directo: aporte de tierra suelta por excavación para ser lanzada con pala sobre llamas o brasas para la extinción por sofocación. En ataque indirecto: apertura y ampliación de <<líneas de defensa>> por corte, apeo y descuaje del combustible o eliminación del mismo por excavado y raspado hasta el suelo mineral; quemas prescritas, contrafuegos, control de focos secundarios, operaciones de remate y preparación de puntos de agua. RASTRILLO-AZADA (Mac Leod) Herramienta compuesta de una placa plana de acero estampado, con seis (6) dientes gruesos en un lado y corte en el opuesto, y provista de un casquillo de acero en su parte central, para enastar perpendicularmente a un mango de madera. *Utilización* En ataque directo: dispersión del combustible cuando no hay llamas en el borde del incendio que se está atacando. En ataque indirecto: ampliación y consolidación de <<líneas de defensa>> por corte y rastrillado de combustibles ligeros y raspado hasta el suelo mineral; quemas prescritas, contrafuegos, control de focos secundarios y operaciones de remate. EXTINTORES DE MOCHILA Aparato aplicador de agua en chorro lleno o pulverización, constando de un depósito de transporte dorsal, latiguillo de conexión y bomba (lanza) de accionamiento manual. *Utilización* El ataque directo sobre frentes débiles, incipientes, o de combustibles ligeros. El ataque indirecto: en operaciones de apoyo en quemas de ampliación de <<líneas de defensa>>, quemas prescritas, contrafuegos, control de focos secundarios y operaciones de remate. El agente básico extintor es el agua y aditivos retardantes.
6. Diseño de sistemas de control: La línea de defensa La apertura de la línea de defensa consiste en la corta, roza o arranque de la vegetación a lo largo de una faja, de anchura variable, mediante la utilización de herramientas: hachas, azadas, podones

etc., o máquinas, herramientas: moto sierras o motodesbrozadoras. En los casos en que las condiciones del terreno lo permitan podrán utilizarse para la apertura de líneas de defensa tractores provistos de los aperos adecuados para la eliminación de la vegetación. Para completar la eficacia de la línea de defensa se puede recurrir al uso del fuego para eliminar la vegetación existente entre dicha línea y el incendio, operación que se llama quema de ensanche. La apertura de una línea de defensa, ha de hacerse teniendo en cuenta tres condiciones: □ Que esté terminada su construcción antes de que el fuego pueda llegar hasta ella. □ Que permita detener el avance del fuego. □ Que no suponga quemar mayor masa arbolada que la necesaria, para que la extinción sea rápida y a la vez no suponga riesgo para el personal. Para que estas condiciones se cumplan deben seguirse los siguientes pasos: Elección. Localización. Construcción. Quema de ensanche. Elección de la línea de defensa. En la elección del lugar en donde debe hacerse la línea de defensa se tendrá en cuenta: Características del incendio. El tipo y forma del incendio, su tamaño, las condiciones topográficas de la zona, la existencia de cortafuegos naturales y artificiales, etc.; determinarán el lugar por donde abrir la línea de defensa y su longitud que debe ser lo más corta posible. Velocidad del fuego. El estimar la velocidad con que se propaga el fuego y sus posibles variaciones facilitar la fijación de la distancia a la que debe hacerse la línea para que no sea alcanzada por el mismo antes de su terminación. Disponibilidad de personal. Para ver el tiempo que puede tardarse en construir la línea de defensa hay que considerar el personal de que se dispone y su rendimiento en función de la capacidad de trabajo que tenga, así como del tipo de vegetación sobre el que se va a actuar y de las condiciones del terreno Localización Una vez elegida la situación de la línea de defensa es preciso llevar a cabo su localización que consiste en definir el trazado que ha de seguir sobre el terreno. Este trazado se hará teniendo en cuenta las siguientes consideraciones: La línea debe empezar y terminar en barreras cortafuegos o zonas ya quemadas, que se denominan puntos de anclaje, con el fin de que el fuego no rebase la línea por alguno de sus extremos. El trazado debe hacerse por donde los combustibles sean más ligeros, rodeando aquellas zonas en donde sean pesados o haya grandes acumulaciones de los mismos. La localización la hará el capataz o jefe de brigada señalando el itinerario a seguir mediante chasques en la vegetación o bien comunicándolo verbalmente a los componentes de los retenes. Debe localizarse a una distancia del fuego adecuada para que este no la alcance antes de su terminación. Su longitud debe ser la más corta posible Procurar que sea lo más recta posible de modo que si el fuego tiene entrantes o lenguas, la línea no debe seguir este perímetro sinuoso. Evitar la construcción en pendientes fuertes. Aprovechar las barreras naturales o artificiales existentes. Si existen numerosos focos secundarios hacer una línea que los envuelva a todos. El trazado debe garantizar la máxima seguridad de los retenes y brigadas, cuidando siempre de la existencia de vías de escape en caso de peligro. Construcción de la línea de defensa. Las líneas de defensa pueden construirse por Procedimientos manuales y mediante tractores, bulldozers o con aperos adecuados como grada de discos. La construcción manual, por parte de los Componentes de los retenes consta de dos operaciones básicas que se harán una a continuación de la otra. Corta y aclareo del combustible aéreo y su extracción. Consiste en la corta de árboles, arbustos, matorral, mediante herramientas cortantes como hachas, podones, hacha azadas, moto sierras o motodesbrozadoras. La vegetación cortada se saca hasta el borde de la línea de defensa opuesto al lado del

fuego. Corte y raspado del combustible superficial hasta el suelo mineral. Cuando no existe o se ha cortado previamente la vegetación aérea, se procede a la corta del tapiz herbáceo y las raíces raspando la Superficie hasta el suelo mineral para eliminar la Materia orgánica existente (humus, Mantillo, etc.) y extrayendo los restos, hasta el borde exterior. En el caso que queden en la línea tocones difíciles de desenterrar se cubrirán con tierra mineral. En este caso las herramientas a emplear serán rastrillos, palas o rastrillo azadas. Realización de las operaciones. Para llevar a cabo las operaciones descritas anteriormente se asignarán las tareas a realizar, por los componentes de los retenes, según el tipo de combustible existente en el trazado de la línea de defensa y se distribuirán las herramientas adecuadas para la ejecución de dichas tareas. Recomendaciones para la construcción de la línea La anchura que se de a la línea dependerá del tamaño y densidad de los combustibles existentes, de las condiciones del terreno y de la velocidad del viento, debiéndose tener en cuenta las siguientes recomendaciones. La anchura total del clareo será unos 2 a 3 metros. El ancho del terreno raspado variará de 0,50 a 1 metro. Las líneas construidas a través de matorral deben ser más anchas que las hechas en bosque abierto. Cuando se cruza una ladera de pendiente elevada, a la línea se le debe hacer un caballón en su borde inferior para detener cualquier material en ignición que pueda rodar desde el incendio. Cuando hace viento o el fuego avanza por una ladera la línea de defensa debe hacerse en los flancos del incendio y no en el frente del fuego por razones de seguridad. Quema de ensanche. La quema de ensanche tiene por finalidad ampliar la línea de defensa sin la intervención de los retenes con sus herramientas manuales. Se hace quemando el combustible a partir del borde interior de la línea en dirección al fuego. Esta quema puede hacerse a medida que se va construyendo la línea de defensa o bien cuando se ha terminado en la longitud prevista. Debe vigilarse extremadamente la propagación del fuego en la quema de ensanche para evitar que pueda saltar la propia línea, sofocando rápidamente cualquier foco que pudiera iniciarse fuera del borde exterior, disponiendo para ello de montones de tierra mineral para lanzarla con palas. Sólo se realizarán quemas de ensanche si las condiciones meteorológicas son adecuadas, y el tipo de combustible lo permite. En todos los casos deber asegurarse que no haya personas entre la línea de quema y el incendio para evitar que puedan quedar atrapadas entre dos fuegos. El contrafuego El contrafuego constituye otro procedimiento del método de ataque indirecto y consiste en el uso del fuego para eliminar la vegetación existente entre una determinada posición y el incendio, de manera que este se encuentre sin combustible que quemar en su avance. La idea del contrafuego se basa en que cuando la vegetación est ardiendo el aire caliente asciende, creando un vacío que origina unas corrientes de succión en los niveles bajos del incendio. Si se ha prendido un fuego en un lugar no muy alejado del incendio, estas corrientes de succión harán que dicho fuego se propague en dirección al incendio. El contrafuego se inicia apoyándose en una línea sin combustible que puede ser una barrera natural o artificial o una <<línea de defensa>> y avanzar hasta el momento en que se encuentre con el frente en llamas del incendio. Si el contrafuego no se utiliza bien puede ser contraproducente pues en vez de combatir el incendio puede ayudar a su propagación, saltándose la línea de apoyo empleada. Además, puede representar problemas de seguridad para las personas al verse sorprendidas por el mismo. Por estas razones, únicamente el director técnico de extinción ser quien pueda ordenar

que se de un contrafuego, debiendo tomar todas las preocupaciones necesarias para garantizar la seguridad del personal.

Protección contra plagas y enfermedades forestales y fauna dañina (indicar medidas preventivas y de control. En este punto hay que ser específico en detallar las actividades).
Plagas y enfermedades forestales

Los procedimientos básicos utilizados contra las plagas y enfermedades forestales pueden reducirse a los cinco siguientes: descubrimiento, evaluación, prevención, extinción y erradicación. Cada uno de ellos tiene suma importancia y todos se hallan relacionados estrechamente entre sí.

Descubrimiento - monitoreo. El pronto y pleno descubrimiento de la plaga o enfermedad es la clave para su extinción rápida y eficaz. En los Estados Unidos inspeccionamos hoy día todas las tierras forestales en busca de manifestaciones de cualquier anomalía atribuible a insectos o enfermedades. La inspección se lleva a cabo de dos modos: en primer lugar, utilizando lo más posible la observación humana sobre el terreno, y en segundo, siguiendo un plan predispuesto de reconocimientos aéreos o terrestres de los montes por personal fitosanitario bien capacitado en esta labor.

Evaluación. Es un hecho bien establecido que no toda actividad anormal patológica o entomológica en el monte exige la adopción de medidas para combatirla. Por consiguiente, hay que determinar la importancia inmediata y potencial de toda situación de este tipo para decidir si debe emprenderse o no el combate. Esta evaluación es de dos clases. En primer lugar, el problema de las plagas se considera desde un punto de vista biológico para estimar los probables daños y pérdidas que sufrirían los recursos forestales si se retrasara la acción de lucha y para calcular los beneficios que cabe esperar de las medidas prescritas contra la plaga o enfermedad de que se trate. En segundo lugar, se analiza el aspecto económico de la situación para determinar el valor del recurso en cuestión y ver si de las medidas encaminadas a la extinción de la plaga o enfermedad, se obtendría o no un saldo favorable en la relación costo-beneficios.

En la evaluación biológica, se utilizan todos los datos disponibles sobre la biología y ecología de la plaga como base para la interpretación de las situaciones derivadas de una infección o infestación determinadas. Se mide la población del insecto en cuestión y sus tendencias, y se analiza la capacidad de las enfermedades para propagarse y causar daños. Se hacen estimaciones del volumen de daños que ha de causar la plaga o enfermedad si no se la elimina y de la disminución de pérdidas que cabe esperarse de las actividades de extinción. Se examinan los medios disponibles para contener la plaga o enfermedad y se recomiendan los más seguros, económicos y eficaces si se resuelve combatirla.

Cuando la evaluación biológica indica que una plaga o enfermedad persistirá, se intensificará y dañará gravemente al monte, se toma en consideración la segunda parte de la evaluación, a saber, el análisis económico. Este análisis determina la repercusión de la plaga enfermedad sobre cada uno de los valores del monte (madera, fauna silvestre, recreo, agua, forraje y paisaje) y sobre el medio forestal en conjunto. El objetivo consiste en ponderar todos los efectos e incluye la evaluación de los medios disponibles para combatir la plaga o enfermedad y llegar a un juicio acerca de la relación costo-beneficios.

Estas evaluaciones (biológicas y económicas) corren a cargo de patólogos, entomólogos, forestales y otros calificados hombres de ciencia. Aunque hacemos estas evaluaciones

todo lo mejor que podemos, rara vez resultan tan buenas como quisiéramos, y nos esforzamos constantemente por mejorarlas.

Prevención. Consideramos la prevención como nuestra primera línea defensiva contra las enfermedades e insectos forestales. Nuestro objetivo consiste en incorporar en la ordenación de los bosques nacionales las prácticas que se sabe son eficaces para disminuir los daños causados por las plagas y enfermedades, y en instar a los ordenadores de los demás montes a que hagan lo mismo. Desgraciadamente, hoy día en los Estados Unidos existen claras limitaciones que impiden que hagamos todo lo que quisiéramos en el ámbito de la prevención.

En todos los casos posibles, se cosechan los rodales ya atacados, o que es probable lo sean, por los insectos y enfermedades. Sin embargo, la corta como práctica preventiva tiene también limitaciones muy importantes en los Estados Unidos. Así, por ejemplo, algunas masas afectadas o susceptibles al ataque de la plaga o enfermedad son inaccesibles; otras, carecen de valor en el mercado ordinario, mientras que algunas se dejan aparte con fines de recreo o para otros usos aislados y en ellas las cortas están limitadas o prohibidas. Por último, muchos de los problemas que plantean las plagas y enfermedades no pueden, naturalmente, resolverse por la recolección de la madera o con medidas de cultivo.

Extinción. Los insectos y enfermedades forestales destructivos son dominados de diversos modos. En la medida en que es posible, se confía en los parásitos, depredadores y agentes patógenos como ayuda para contener a las poblaciones de insectos. Desgraciadamente estos medios biológicos de lucha son a menudo ineficaces para impedir los brotes de plagas forestales y por lo general actúan con demasiada lentitud para que sean de gran utilidad en la extinción de una epidemia.

Cuando no bastan otros métodos de lucha para contener una plaga o enfermedad en el grado necesario, se acude a los productos químicos fitosanitarios. Tomando en consideración todos los problemas que plantean las plagas y enfermedades, nos vemos obligados hoy día a servirnos intensamente de los productos fitosanitarios y probablemente tendremos que continuar haciéndolo durante muchos de los años venideros. Estas sustancias también tienen sus limitaciones; por ejemplo, pueden poner en peligro la vida de animales y plantas beneficiosos; rara vez se puede confiar en que corrijan la causa fundamental de los brotes de plagas; y sus beneficios son frecuentemente temporales. En las actividades encaminadas a combatir las plagas y enfermedades existe una creciente tendencia en los Estados Unidos a integrar todas las medidas de lucha químicas, biológicas y culturales, de tal modo que se complementen.

Erradicación - control. La mayor parte de nuestras actividades de lucha se dirigen contra las plagas y enfermedades forestales nativas o contra las exóticas que hayan arraigado firmemente. No se hace nada para erradicar tales plagas, lo cual no significa, sin embargo, que éstas no ocupen un lugar en nuestro programa. En realidad, la erradicación completa, hasta la última espora o el último ejemplar, se considera muy conveniente en los casos en que una enfermedad o insecto introducidos han sido descubiertos mientras se hallan todavía circunscritos a una zona relativamente pequeña y se encuentran aún en las etapas iniciales de su desarrollo, o cuando han llegado a establecerse firmemente sólo en una pequeña proporción de su serie de hospedantes, y se estima útil mantenerlos fuera de nuevos territorios.

El pronto descubrimiento de las infestaciones incipientes de plagas cuya invasión es reciente constituye un requisito previo al éxito de la erradicación. Igual importancia reviste

la implantación de rigurosas cuarentenas federales y estatales para evitar la propagación, mientras se ponen en práctica los programas o se aplican las técnicas de erradicación. Al mismo tiempo, se lleva a cabo un programa de extinción dentro de la zona donde la infestación es general, para reducir el volumen de la plaga, evitando con ello pérdidas y reduciendo así las posibilidades de propagación a gran distancia. La erradicación, para que dé resultado, exige la cooperación más estrecha posible entre el gobierno federal, o los gobiernos de los Estados y los otros grupos interesados. Exige, además, el pleno apoyo de todos y la resuelta decisión de llevar adelante la campaña de erradicación con rapidez y firmeza.

- Control mediante enemigos naturales

- Control Genético

Casi todos los insectos comedores de plantas y los organismos patógenos de éstas atacan sólo una especie o unas pocas relacionadas. Esta especialidad implica una incompatibilidad genética entre las plagas y las especies que no agreden. La mayor parte de las estrategias de control genético están destinadas a implantar en la especie huésped el mismo rasgo incompatible, es decir, la resistencia al ataque de la plaga. Esta técnica ha sido muy utilizadas para tratar las enfermedades vegetales por bacterias, hongos y virus parásitos.

- Control con Barreras químicas

Estas barreras consisten en algún agente producido por la planta que queremos proteger ; la sustancia es fatal o por lo menos repulsiva para la supuesta plaga. Una vez que los genetistas encuentran una barrera, se sirven de la selección y la reproducción cruzada para fortalecer el rasgo en la planta designada.

- Control con Barreras Físicas

Las barreras físicas son rasgos estructurales que impiden el ataque de la plaga.

- Control con machos estériles

Otra estrategia de control consiste en inundar las poblaciones naturales con machos estériles producidos en laboratorio.

- Estrategias de la biotecnología

Hace poco, la biotecnología ha multiplicado las posibilidades del control genético. Más complicada que la reproducción selectiva básica, la ingeniería genética introduce en las plantas de cultivo genes de diversas fuentes: otras especies vegetales, bacterias y virus. Los nuevos cultivos transgénicos vienen alcanzando rápidos avances y pasando muchas pruebas; más de 40 especies de alimentos vegetales son producto de la ingeniería genética y, hasta mediados de 1996 ,25 cultivos transgénicos habían sido aprobados por las autoridades. Una estrategia promisorio consiste en incorporar la membrana proteica de un virus en la propia planta que ataca. Cuando la planta elabora la membrana, impide la infección del virus real. De esta manera, los cultivos se han vuelto resistentes a más de una docena de virus.

- Control químico natural

Como en los humanos y otros animales, cada estado de desarrollo de los insectos está gobernado por hormonas, sustancias químicas que produce el organismos y que envía señales que controla los procesos de crecimiento y las funciones metabólicas. Además los insectos producen feromonas, otras sustancias que secretadas por un individuo incluye el comportamiento de otro de la misma especie.

Los científicos han descubierto que la crizalidación de la oruga es iniciada por una mengua en las concentraciones de una sustancia llamada hormona juvenil.

Si se rocía en el insecto, no muda en crizálida y sigue comiendo y creciendo como larva, aumenta mucho de tamaño y al final muere .

Fauna dañina

Fauna dañina se podría considerar a toda la fauna silvestre que depende en algún momento de las especies con las que se reforestará y las consume.

Protección contra otros factores

De acuerdo al plan de acción de la finca se tiene contemplada la señalización de la misma, para evitar invasiones o abuso de los recursos de la misma por parte de las comunidades vecinas locales.

Exclusión de ganado

En este sector no hay ganaderos.

Tratamiento de residuos

La finca cuenta con una distribución ecológica de sus residuos, a los cuales les da tratamiento para reutilizarlos.

Construcción de caminos

Existe una vereda de terracería que atraviesa la finca, la cual es la única vía abierta de acceso, además por las condiciones del área es impracticable y económicamente desfavorable el establecimiento de nuevos caminos.

3.7 MAPAS

Localización administrativa, límites y superficie de los terrenos a reforestar anualmente, escalas, red de caminos, poblados, ríos, topográfico, cobertura y uso actual de la tierra. Es el juego de mapas ubicados dentro de la investigación.

3.8 CRONOGRAMA

(A nivel anual, para todo el periodo del proyecto, especificando clara y detalladamente cada actividad a realizar en el espacio y tiempo. Esto sugiere la idea de presentar un cronograma para cada año.)

Cuadro 29A Cronograma de la reforestación

Actividad/ Meses	Enero	Feb	Marz	Abril	May	Junio	Julio	Agost	Sept	Oct	Nov
Fase I Vivero											
Limpieza del sitio	x										
Acopio de material para la mezcla	x										
Preparación de semilleros	x										
Preparación del sustrato	x										
Desinfección del sustrato	x										
Siembra del semillero	x										
Llenado y colocación de bolsas		Xxx									
Transplante a bolsas		x	xx								
Riego	x x x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X
Fertilización y fungicidas		x									
Limpieza de bolsas			x	x	x	x	x	x	x	x	x
Fase II Plantación – establecimiento											
Chapeo			xx								
Ahoyado				Xxxx							
Plateo				Xxxx							
Plantación				x	xxxx	Xxxx					
Limpieza					x	x	x	x	x	x	X
Fase III Mantenimiento											
Fertilización					x		x		x		X
Podas											X
Raleos											X
Riego					X	x	x	x	x	x	X

3.9 EVALUACIÓN FINANCIERA DE LA INVERSIÓN EN EL PROYECTO DE REFORESTACIÓN QUE SE PREVÉE REALIZAR (Para todo el período de vida del proyecto hasta la cosecha o corta final, trabajando con la tasa de descuento que prevalece en el mercado y tomada de las estadísticas del Banco de Guatemala). Esta información es opcional.

Cuadro 30A Costos de reforestación

Descripción del insumo y/o actividad	Unidad de medida	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Vivero				
Cajas para semillero	Unidad	15	Q 20.00	Q 300.00
Arena de río	Metro cúbico	9	Q 100.00	Q 900.00
Fungicida Captan	Kilogramo	4	Q50.00	Q 200.00
Bolsas de polietileno	Ciento	4795	Q 8.00	Q 38,360
Ácido indolbutílico	Kilogramo	3	Q 300.00	Q 900.00
Plantación – mantenimiento				
Urea	Libra	53,274	Q 2.50	Q 133,185.00
NPK (10 – 30 – 10 o 12 – 24 – 12)	Libra	53,274	Q 2.50	Q 133,185.00
Mantenimiento				
Mano de obra (chapeo, preparación de mezcla, ahoyado, limpia, riego, fertilizado)	Jornales	50	Q 43.00	Q 567,600.00
			Total	Q 874,630.00

Nota: los gastos son calculados para el primer año de operación, contemplando desde la fase de vivero hasta el trasplante a campo definitivo, considerando que la restante materia prima para la reforestación se encuentra presente y utilizable en la finca, por ejemplo la materia orgánica, entre otros.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
AREA INTEGRADA
SUBAREA DE EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central shield with a crown on top, flanked by two figures. The shield is surrounded by a circular border containing the Latin motto "BIS CONSPICUA CAROLINA ACAD" at the top and "CAETEBUS INTER MATENSIS" at the bottom. The text "UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA" is also visible around the perimeter of the seal.

CAPITULO III SERVICIOS REALIZADOS
INFORME FINAL DE SERVICIOS PRESTADOS EN EL ÁREA PROTEGIDA
“REFUGIO DE VIDA SILVESTRE BOCAS DEL POLOCHIC”,
NIDO DE LA VIDA - EL ESTOR IZABAL

ANA ELIZABETH PEREZ SOLARES

GUATEMALA, ABRIL DEL 2006

INDICE DE CONTENIDOS

	PAG.
1. PRESENTACION	251
2. INFORME DEL SERVICIO 1	253
2.1 OBJETIVOS	253
2.1.1 GENERAL	253
2.1.2 ESPECÍFICOS	253
2.2 METODOLOGÍA	253
2.3 RESULTADOS	254
2.4 EVALUACIÓN (LOGRO DE OBJETIVOS)	254
3. INFORME DEL SERVICIO 2	255
3.1 OBJETIVOS	255
3.1.1 GENERAL	255
3.1.2 ESPECÍFICOS	255
3.2 METODOLOGÍA	255
3.2.1 MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA:	255
3.2.2 MONITOREO DE HYDRILLA VERTICILLATA	258
3.2.3 MONITOREO DE MANATI (<i>TRICHECHUS MANATUS MANATUS</i>)	259
3.3 RESULTADOS	260
3.4 EVALUACIÓN (LOGRO DE OBJETIVOS)	260
4. INFORME DEL SERVICIO 3	261
4.1 OBJETIVOS	261
4.1.1 GENERAL	261
4.1.2 ESPECÍFICOS	261
4.2 METODOLOGÍA	262
4.2.1 FORMULACIÓN	262
4.2.2 INSTRUMENTACIÓN	262
4.2.3 CONTROL Y SEGUIMIENTO	262
4.2.4 EVALUACIÓN	263
4.2.5 DIRECTRICES DE MANEJO	263
4.2.6 ANALISIS DE ACTORES	264
4.2.7 ANALISIS DE SITUACIONES	265
4.2.8 ANALISIS DE SEGURIDAD DEL AREA A LARGO PLAZO	265
4.2.9 PLAN DE MONITOREO	266
4.2.10 PLAN DE ACCION	266
4.3 RESULTADOS	267
4.4 EVALUACIÓN (LOGRO DE OBJETIVOS)	267
5. INFORME DEL SERVICIO 4	268
5.1 OBJETIVOS	268
5.1.1 GENERAL	268
5.1.2 ESPECÍFICOS	268
5.2 METODOLOGÍA	269
5.2.1 FASE I GABINETE	269
5.2.2 FASE II CAMPO	270

5.2.3 FASE III HERBARIO	274
5.2.4 FASE IV GABINETE FINAL	275
5.3 RESULTADOS	277
5.4 EVALUACIÓN (LOGRO DE OBJETIVOS)	277
6. INFORME DEL SERVICIO 5	278
6.1 OBJETIVOS	278
6.1.1 GENERAL	278
6.1.2 ESPECÍFICOS	278
6.2 METODOLOGÍA	278
6.3 RESULTADOS	279
6.4 EVALUACIÓN (LOGRO DE OBJETIVOS)	279
7. INFORME DEL SERVICIO 6	280
7.1.1 GENERAL	280
7.1.2 ESPECÍFICOS	280
7.2 METODOLOGÍA	280
7.3 RESULTADOS	282
7.4 EVALUACIÓN (LOGRO DE OBJETIVOS)	282
8. CONCLUSIONES GENERALES	284
9. RECOMENDACIONES GENERALES	285
10. BIBLIOGRAFÍA GENERAL	286
11. ANEXOS	289

INDICE DE FIGURAS

	PAG.
FIGURA 1 PARCELAS DE PRE - MUESTREO POR EL MÉTODO DE RELEVÉ	271
FIGURA 2 CÁLCULO GRÁFICO DEL ÁREA MÍNIMA DE MUESTREO	272
FIGURA 3 NÚMERO DE PARCELAS A MUESTREAR	273

INDICE DE CUADROS

	PAG.
CUADRO 1 UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DURANTE EL MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA DEL REFUGIO.....	256
CUADRO 2 UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE HYDRILLA VERTICILLATA EN EL REFUGIO.....	258
CUADRO 3 UBICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO DE MANATI (TRICHECHUS MANATUS MANATUS)	259
CUADRO 4 OBTENCIÓN DE DATOS DE LAS DIRECTRICES DE MANEJO DEL ÁREA.....	264
CUADRO 5 ANÁLISIS DE ACTORES	265
CUADRO 6 PLAN DE MONITOREO	266
CUADRO 7 PLAN DE ACCIÓN	266
CUADRO 8 VARIABLES CONSIDERADAS EN EL PREMUESTREO	270
CUADRO 9 ESPECIES INGRESADAS A LA COLECCIÓN DEL HERBARIO DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA	277

1. PRESENTACION

Para la declaración del Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic como área protegida se hizo necesario realizar un estudio técnico, que se inicio en 1991, actualizándose en los años 1994 y 1995, donde se describió las características y condiciones del mismo que califican su importancia para protegerlo y conservarlo.

El Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic es un humedal ubicado ahora dentro de la lista RAMSAR de humedales de importancia a nivel internacional desde 1996, año en el que también fue declarada área protegida, y se encuentra ubicado en el municipio de El Estor en el departamento de Izabal, este posee diversos ecosistemas, cuerpos de agua, variedad de flora y fauna, y bosques tropicales inundables, por lo que es necesario conservar y proteger los recursos de esta área.

Por lo que el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) es el ente encargado de la administración de dicha área, y delega por medio del decreto 38-96: ley declaratoria de área protegida refugio de vida silvestre Bocas del Polochic, esta responsabilidad a la Fundación Defensores de la Naturaleza quien asume la administración por medio de proyectos de conservación, protección y desarrollo sostenible desde octubre de 1996, iniciando con la elaboración del plan maestro.

Por lo tanto se hace necesario mantener el equilibrio y condiciones de dicho refugio, razón por la cual actualmente se programa el manejo de acuerdo a las necesidades y problemas que presenta, y la satisfacción de las necesidades de las comunidades y poblados aledaños y de influencia, sin comprometer la satisfacción de dichas necesidades de la generación presente y las generaciones futuras.

Por lo que se apoya en el desarrollo de los programas y subprogramas de manejo que la Fundación Defensores de la Naturaleza ha agrupado en grandes sectores de operación del refugio, durante el tiempo de ejecución del ejercicio profesional supervisado de la facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Debido a que la sociedad humana necesita satisfacer sus necesidades sin hacer un uso irracional de los recursos con que cuenta, y sin comprometer la satisfacción de las necesidades, se hace necesario concientizar y educar a la población de El Estor y las ocho comunidades que tienen mayor influencia en el área protegida (RVSBP – Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic), para que se realice un uso sostenible del área, con el

fin de no deteriorar ni extinguir los recursos existentes por inconciencia y/o ignorancia, es necesario por tanto fomentar el desarrollo sostenible, considerando para ello que hombres y mujeres toman parte importante en el uso y conservación del área protegida.

Por esta razón se debe llevar un control de las condiciones del área protegida, para determinar la variación que se presenta, esto a través del monitoreo continuo que contribuye a determinar y establecer indicadores, que hacen del mismo una herramienta efectiva para el conocimiento de los problemas y situación actual de los recursos que se presentan en el área, para analizarlos y así poder tomar las medidas necesarias de manejo de acuerdo a los resultados que se obtengan.

Considerándose que por la naturaleza de los recursos y su uso intensivo en algunos sitios, hacen que su monitoreo, conservación y protección se haga un tanto complicado y extenso, pero necesario para tomar decisiones referentes al manejo del área protegida de acuerdo a la situación actual.

Por ello se promueve una nueva iniciativa en el Nor – Oriente del país, el corredor biológico entre el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic y la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas, con el fin de restaurar y mantener la cobertura forestal del corredor y el flujo constante de biodiversidad, al mismo tiempo que se asegura la permanencia en el tiempo de las dos áreas protegidas.

Por lo que también es necesario apoyar dicha iniciativa en su proceso de consolidación, de acuerdo a los objetivos de conservación y aprovechamiento forestal contemplados, por medio de la ampliación y generación de información de las condiciones actuales del área, para poder llevar a cabo distintas actividades, que favorezcan el proceso.

Esto debido a que para la adecuada conservación y mejoramiento del ambiente, es indispensable la creación y organización de los sistemas y mecanismos que protejan la vida silvestre de flora y fauna del país de acuerdo a lo establecido en la ley de áreas protegidas.

2. INFORME DEL SERVICIO 1

SERVICIOS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y PARTICIPACIÓN SOCIAL Y GÉNERO PARA LAS COMUNIDADES DE INFLUENCIA DEL “REFUGIO DE VIDA SILVESTRE BOCAS DEL POLOCHIC” (RVSBP) Y EL ESTOR, IZABAL.

2.1 OBJETIVOS

2.1.1 GENERAL

- Fortalecer el programa de educación ambiental y participación social y género propuesta para el año 2005 en las comunidades aledañas al Refugio de vida silvestre Bocas del Polochic y en la cabecera municipal.

2.1.2 ESPECÍFICOS

- Apoyar y participar en fechas conmemorativas, charlas de sensibilización en las comunidades aledañas al RVSBP y en la cabecera municipal.
- Promover el uso sostenible de los recursos naturales por medio de charlas y talleres educativos – informativos.

2.2 METODOLOGÍA

- Establecer las fechas en que se llevará a cabo cada actividad.
- Identificación de los objetivos de la actividad
- Preparar el material necesario
- Invitar a todas las entidades, instituciones y establecimientos educativos que puedan participar en cada actividad. (¿A Cuántas personas se beneficiará con la actividad?)
- Determinar el programa a seguir para llevar a cabo cada actividad.
- Tiempo de duración de las actividades que se programen.
- Determinar que materiales serán proporcionados durante las actividades a los participantes.
- Reunión con actores claves, determinando el interés político y comunitario para planificar la actividad y su seguimiento.

2.3 RESULTADOS

- Celebración de fechas conmemorativas, en el municipio de El Estor, Izabal, con el fin de dar a conocer las actividades realizadas por la administración del Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic en pro de la conservación de los recursos naturales y el ambiente para asegurar la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.
- Conferencias y talleres de sensibilización en las comunidades aledañas al Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic, para concientizar a la población hacia la conservación y protección de los recursos naturales y el ambiente.
- Participación activa en talleres educativos referentes a la conservación del ambiente.

2.4 EVALUACIÓN (LOGRO DE OBJETIVOS)

- Capacitación sobre abono orgánico a primero básico del Instituto La Salle del municipio de El Estor, Izabal.
- Taller de reducción de desastres: tema desarrollado, calentamiento del planeta tierra al consejo comunitario del Refugio de Vida Silvestre Aj k'amol b'é, organizado por el asistente de participación social y género.
- Taller de fortalecimiento a la asociación de pescadores de Bocas del Polochic se presentó el nuevo reglamento de pesca deportiva y artesanal del Refugio a los representantes de la asociación.
- Apoyo en la presentación de material educativo por el asistente de educación ambiental con los maestros de las comunidades (8) y El municipio (El Estor) con que actúa Defensores.
- Apoyo en el taller de resolución alternativa de conflictos, con el asistente de participación social y género.
- Participación en el taller de minería a nivel nacional realizado en Chimaltenango, presentando el informe respectivo a la dirección del Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic.
- Elaboración de material para Diagnóstico Rural Participativo en la aldea de Chichipate y Chinebal con el asistente de participación social y género y el asistente técnico de PROGAL (Proyectos de gestión ambiental local).

3. INFORME DEL SERVICIO 2

ACTIVIDADES DE CAMPO: LEVANTAMIENTO DE DATOS DE MONITOREO BIOLÓGICO (CALIDAD DE AGUA, AVANCE DE HYDRILLA VERTICILLATA Y MANATÍ)

3.1 OBJETIVOS

3.1.1 GENERAL

- Fortalecer el sistema de monitoreo biológico (calidad de agua, avance de *Hydrilla verticillata* y presencia de manatí) de acuerdo a los parámetros y metodología de cada monitoreo, en la región Bocas del Polochic; El Estor, Izabal

3.1.2 ESPECÍFICOS

- Monitorear los parámetros físicos establecidos sobre criterios biológicos
- Ejecutar pruebas de laboratorio microbiológicas y químicas de las muestras de agua del monitoreo de calidad de agua.
- Evaluar la situación actual de infestación de *Hydrilla verticillata* en el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic, por medio de la toma de datos establecidos en la metodología de dicho monitoreo.
- Establecer el estado actual de la población de manatí (*Trichechus manatus manatus*) por medio del monitoreo de manatí.

3.2 METODOLOGÍA

3.2.1 MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA:

Se establecieron las fechas de monitoreos, para contar con el equipo necesario y tomar los datos y muestras, para su posterior análisis, dichas fechas se establecen trimestralmente (1 monitoreo cada 3 meses).

Se monitorean los puntos seleccionados por Luis Pacas, AMASURLI y el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic.

Se cuenta con un total de 18 puntos de muestreo de los cuales 9 corresponden a la Zona Occidental del Río Polochic y sus afluentes y 9 a la zona del lago, desembocaduras de ríos y Río Polochic.

Dicho monitoreo se realiza con el objetivo de evaluar los cambios que presentan las fuentes de agua y como influyen en el lago, y la vida silvestre que depende del recurso hídrico, con el fin de plantear normas de manejo para mejorar la calidad y cantidad de dicho recurso.

Cuadro 1 Ubicación de puntos de muestreo durante el monitoreo de calidad de agua del Refugio

MONITOREO AGUA	COORDENADAS UTM	
	Long. Este	Lat. Norte
PUNTOS DE MUESTREO		
Río Cahabón	0226497	1710833
Boca Nueva	0213779	1701920
Polo – Tinta	0189821	1693931
Matanzas	0189858	1693812
Río Zarco	0224347	1694628
Tinajas	0214791	1694078
Pueblo Viejo	0212174	1694712
Polo – Telemán	0206370	1697391
Panzós	0217086	1703823
Centro Tres	0259629	1710954
Chapín	0256404	1704395
Río oscuro arriba / Gancho	0245508	1698836
Río oscuro desembocadura / Boca barra.	0249192	1701063
Bujajal uno	0246276	1713080
Bocas de Cobán (Polochic)	0247711	1711830
Canal Exmibal entrada	0244956	1715453
Canal Exmibal salida	0245749	1716014
Estor (muelle municipal)	892001	153118

Estos 18 puntos estuvieron sujetos a análisis de nutrientes, parámetros físico-químicos, algunos metales y parámetros biológicos.

Para la ubicación de cada punto muestreado se utilizó un GPS.

La campaña de muestreo tiene una duración de tres días:

- Dos días para muestrear los puntos ubicados en el lago y la desembocadura de ríos, para esto se utiliza la lancha como medio de transporte y salvavidas para mantener la seguridad.
- Tercer día para muestrear los puntos ubicados en los ríos de la zona occidental para esto se utiliza un vehículo 4*4 como medio de transporte.

Cada día se divide en dos jornadas:

- Primera jornada: de 6:00 a.m. a 3:30 p.m.

Se muestrean los puntos ubicados dentro del lago y las desembocaduras de ríos, un día el lado Norte el segundo día el lado Sur y el tercer día los puntos de los ríos. Los datos *in situ* (en los puntos de muestreo) que se obtienen son los siguientes: pH, T°, Concentración de O₂, % de O₂, Conductividad, Salinidad, Disco Secchi y Profundidad, tomados con un Hatch, equipo para tomar los datos antes mencionados. Se toma una muestra de agua para su posterior análisis en el laboratorio, las cuales se transportan en botes estériles (1 por cada punto) de 600 ml, todos en una hielera.

- Segunda jornada: de 4:00 p.m. a 8:p.m.

Las muestras obtenidas por la mañana se analizan en el laboratorio de AMASURLI, para lo cual se tiene un manual, en el cual se indica el procedimiento de acuerdo al análisis a realizarse y para ello se cuenta con un kit de reactivos por elemento, y si las muestras tienen sedimento especialmente en temporada de invierno, se centrifugan antes de iniciarse los procesos de análisis. Para el análisis microbiológico se llenan botes estériles de 100 ml y se les mezcla una pastilla de reactivo especial durante 1 minuto y posteriormente son colocados en incubadora por 24 horas, posteriormente se sacan los botes y se iluminan con luz ultravioleta, y al verse fosforescente indica presencia y si no se ilumina indica ausencia de *coliformes totales* y *eschericia coli*.

3.2.2 MONITOREO DE HYDRILLA VERTICILLATA

Se planificó el monitoreo en base al establecimiento de la línea base, o mapa base, donde se registró la presencia y distribución de *Hydrilla Verticillata* en el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic, por medio de recorridos en el área para establecer polígonos de cobertura, generando así el mapa de usos del cuerpo de agua.

En base a revisión literaria se tomaron las siguientes variables que influyen en la propagación de *Hydrilla verticillata*:

- Viento,
- oleaje,
- cobertura vegetal de la cuenca,
- asentamientos humanos,
- rutas de viaje,
- actividad pesquera,
- actividad turística,
- cultivos a gran escala
- y minería.

Cuadro 2 Ubicación de puntos de muestreo de Hydrilla Verticillata en el Refugio

Puntos Estratégicos	COORDENADAS UTM	
	Long. Este	Lat. Norte
Chupón	0248687	1717226
Exmibal	0245271	1717655
Ensenada Verde	0248369	1710448
Frente a Amatillo	0250312	1706108
Boca Rio Oscuro	0249230	1701632
Punta Chapin	0256450	1704590

Se hicieron parcelas sistemáticas en 6 puntos estratégicos determinados por las características y variables a medir:

Las parcelas son de 10 x 10 mt. Dentro de cada parcela se obtuvo una muestra de biomasa húmeda a través de 3 cuadrantes de 1 x 1 mt, lanzados al azar, se colectó la *Hydrilla* que estaba dentro de estos cuadros y se pesó, cuadro por cuadro. Esto nos

permitió evaluar los cambios en biomasa a través del tiempo. Este muestreo se realizó aproximadamente cada 15 días hasta el día 7 de noviembre.

3.2.3 MONITOREO DE MANATI (*Trichechus manatus manatus*)

Monitoreo Acuático

La metodología utilizada es la propuesta por del Valle (2001) en el Protocolo de Monitoreo aplicable a la costa Caribeña de Guatemala. Esta metodología fue adaptada de la empleada en Costa Rica por Jiménez en 1998. Se escogió ésta ya que es la que más se adapta a las condiciones de nuestro país, debido a que es utilizada en cuerpos de agua oscuros con presencia de vegetación.

Etapas:

- Primer día: entrevista a pescadores de la región, identificados como informantes clave, por medio de un formato establecido, para identificar los sitios de mayor observación, posteriormente se realizaron únicamente los recorridos de búsqueda de rastros y observaciones directas en los 6 puntos identificados como puntos de mayor observación de manatí.
- Segundo día: Búsqueda de rastros y observaciones directas, por medio de estaciones de observación silenciosas de 20 a 25 minutos en los 6 puntos del lago y posteriormente se toman los datos de calidad de agua y del formato de monitoreo de manati (*Trichechus manatus manatus*).

Cuadro 3 Ubicación de puntos de monitoreo de manati (*Trichechus manatus manatus*)

Puntos Estratégicos	COORDENADAS UTM	
	Long. Este	Lat. Norte
Exmibal	0245041	1714731
Bocancho – lagartos	0244498	1712652
Ensenada Verde	0249538	1708959
Boca barra Río oscuro	0250118	1701892
Las minas	0251925	1699903
Punta Chapin	0256075	1704236

Es en los puntos del cuadro tres donde se realiza la observación silenciosa y se toman los datos.

Los resultados de cada monitoreo fueron utilizados para la elaboración del informe respectivo por el encargado de cada monitoreo.

3.3 RESULTADOS

- Toma de datos a nivel de campo (lago y ríos) sobre monitoreo de calidad de agua, presencia y avance de *Hydrilla verticillata* y presencia de manatí.
- Análisis de laboratorio de las muestras de agua tomadas para determinar la calidad de la misma, durante el período de monitoreo de calidad de agua.
- Obtener un registro histórico, de presencia y avance de *Hydrilla Verticillata* para tomar acciones para controlarla.
- Cuantificar presencia de manatís, (número de individuos vistos) y características del hábitat (temperatura, pH, porcentaje de oxígeno, concentración de oxígeno, del agua)

3.4 EVALUACIÓN (LOGRO DE OBJETIVOS)

Se participó en tres campañas de monitoreo de calidad de agua: 23 –2 5 Febrero, 25 – 27 Abril, 14 – 16 Julio.

Se monitoreo *Hydrilla verticillata* en las siguientes fechas: 22 Marzo, 11 Abril, 28 Abril, 17 Octubre y 7 Noviembre, es decir en temporada seca y temporada lluviosa (verano e invierno).

Se monitoreo manati (*Trichechus manatus manatus*) las fechas: 27 Abril, 6 Julio, 21 Julio, 15 Septiembre, es decir en temporada seca y temporada lluviosa (verano e invierno).

Reportándose los datos obtenidos a nivel de campo, como insumos al asistente técnico responsable de la elaboración de los informes finales.

4. INFORME DEL SERVICIO 3

PLANES OPERATIVOS DE MANEJO PARA LAS RESERVAS NATURALES PRIVADAS, FINCA PATAXTE Y FINCA SELEMPIM, UBICADAS EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL CORREDOR BIOLÓGICO Y EN EL CORREDOR BIOLÓGICO RESPECTIVAMENTE, ENTRE EL “REFUGIO DE VIDA SILVESTRE BOCAS DEL POLOCHIC Y LA RESERVA DE BIOSFERA SIERRA DE LAS MINAS” (CB RVSBP-RBSM).

4.1 OBJETIVOS

4.1.1 GENERAL

- Contribuir a la consolidación del corredor biológico entre el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic y la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas, a través de una estrategia de acción (planes operativos de manejo de reservas naturales privadas).

4.1.2 ESPECÍFICOS

- Elaborar un plan operativo para manejo de las Reservas Naturales Privadas, Finca Pataxte y Finca Selempím ubicadas en el área de influencia del corredor biológico y en el corredor biológico respectivamente, entre el “Refugio de vida silvestre Bocas del Polochic y la Reserva de biosfera Sierra de las Minas” (CB RVSBP-RBSM), para consolidar el corredor biológico entre dichas fincas.
- Promover el uso sostenible de los recursos naturales, es decir que se utilicen los recursos sin sobreuso, degradación y extinción de los mismos.
- Conservar la biodiversidad de flora y fauna por su importancia ecológica, a través de fomento de educación ambiental y charlas de concientización, a las comunidades y poblados cercanos.
- Mantener la belleza escénica por su valor ecoturístico
- Promover, generar y desarrollar investigación científica y técnica en el área del Refugio de vida silvestre para poder conocer el área y así planificar la interacción con la misma.
- Mantener los recursos hídricos del área para consumo propio y consumo de las comunidades de influencia.

4.2 METODOLOGÍA

4.2.1 FORMULACIÓN

- Identificación de los objetos de conservación y aprovechamiento, con el respectivo establecimiento de metas, definiendo un marco ecológico y socioeconómico actual
- Identificación y análisis de amenazas, oportunidades e impactos a los procesos ecológicos del área protegida, Reserva Natural Privada Finca Pataxte
 - Análisis de las amenazas
- Reunión con actores claves interesados en el sitio
- Estrategias de conservación para contra – restar las amenazas, al mismo tiempo que se definen áreas en las que se actúe inmediatamente
- Esbozo general de acciones específicas y tareas para implementar las estrategias de conservación
- Evaluación de factibilidad de posibilidades ecológicas y programáticas durante cada paso del proceso.
- Son alcanzables los objetivos?

4.2.2 INSTRUMENTACIÓN

- Determinación del marco legal para asegurar la permanencia del área.
- Interés político y comunitario para la conservación y aprovechamiento intensivo del área
 - Concertación científica y comunitaria
 - Desarrollo comunitario
 - Control y seguridad
 - Mantenimiento
- Elaboración de mapas: general de la propiedad, de rodales: descripción forestal: Bosques, (áreas forestales, tipos de bosques, crecimiento, mortalidad, regeneración, áreas para reforestación) topografía y áreas críticas.

4.2.3 CONTROL Y SEGUIMIENTO

- Administración
 - Organización de manejo de actividades

- **Financiamiento**
 - Estrategia de financiamiento
- Informes periódicos técnicos y financieros
- Reuniones de evaluación de POAs

4.2.4 EVALUACIÓN

- Evaluaciones anuales de cumplimiento y éxito.
- Logros obtenidos
- Auditorias

4.2.5 DIRECTRICES DE MANEJO

4.2.5.1 Análisis de amenazas, impactos y oportunidades

4.2.5.2 Objetivos estratégicos y estrategias para cada elemento de conservación de acuerdo a su amenaza y/u oportunidad

4.2.5.3 Estrategias consolidadas y priorizadas

El análisis de impactos y sus fuentes, permite conocer:

- Los principales impactos sobre los objetos o elementos de conservación, así como las causas que los originan (fuentes de impacto).
- La problemática socioeconómica del área, y cómo se relaciona con los impactos y sus fuentes.
- Las oportunidades presentes o que inciden sobre el área, que pueden ser de utilidad al implementar estrategias y acciones para eliminar o minimizar los impactos sobre los objetos de conservación: actividades, usos y tradiciones compatibles con la conservación, situaciones sociales y políticas.

Además permite establecer quienes son los actores principales que representan amenaza al elemento de conservación y definir quienes son los actores principales que colaboran en llevar a cabo las oportunidades encontradas.

Cuadro 4 Obtención de datos de las directrices de manejo del área

ELEMENTOS	AMENAZAS	ACTORES	OPORTUNIDADES	ACTORES

ELEMENTO	AMENAZA/ OPORTUNIDAD	OBJETIVO ESTRATÉGICO	ESTRATEGIAS

ELEMENTO	OBJETIVO ESTRATÉGICO	ESTRATEGIAS

4.2.6 ANALISIS DE ACTORES

Examina explícitamente a los grupos de personas o individuos que de alguna manera van a influir en el proceso de planificación en un sitio determinado. Nos permite conocer:

- Los diferentes actores que intervienen en el área.
- El papel que juegan dentro del área.
- Cómo interactúan entre sí.
- El tipo y grado de influencia que cada uno tiene sobre la conservación del área.
- La actitud hacia el proceso de conservación del área.
- Cómo afectan el proceso de conservación del área.
- Cómo les afecta el proceso de conservación del área.
- Cómo los actores se relacionan con la problemática y las oportunidades del área.

Cuadro 5 Análisis de actores

ACTOR	EFECTO DEL PLAN OPERATIVO DE MANEJO SOBRE EL ACTOR	EFECTO DEL ACTOR SOBRE EL PLAN OPERATIVO DE MANEJO PROYECTO	¿QUÉ SABEMOS/NO SABEMOS ACERCA DEL ACTOR?

El cuadro cinco es la forma en la que se toman los datos para analizar a los actores que influyen en el proceso y la manera en que influyen.

4.2.7 ANALISIS DE SITUACIONES

No es más que la visualización de las relaciones entre los componentes biológicos y antropológicos, incluyendo impactos, fuentes de impactos y actores. Se basa en la información ecológica y socioeconómica recopilada y en los análisis de amenazas y actores, demostrando claramente los vínculos que existen entre los impactos sobre los objetos de conservación, sus fuentes y actores.

4.2.8 ANALISIS DE SEGURIDAD DEL AREA A LARGO PLAZO

Se debe considerar los siguientes cuestionamientos:

- ¿Cuáles son los factores en términos de capacidad institucional, jurídica, social, política y financiera que limitan o ponen en grave riesgo la seguridad del área en el largo plazo?
- ¿Existe el marco legal adecuado (decreto), para asegurar legalmente la permanencia del área en el largo plazo?
- ¿Se cuenta con los recursos mínimos o con mecanismos recurrentes para operar el área en el largo plazo?
- ¿Existe interés político por la conservación o el aprovechamiento intensivo del área?

La respuesta a las preguntas aquí planteadas nos permitirá contar con los elementos para diseñar estrategias y acciones para alcanzar la seguridad del área en el largo plazo.

4.2.9 PLAN DE MONITOREO

Este aspecto del POA de la Reserva Natural Privada Finca Pataxte, debe considerar:

- Elemento de conservación / Amenaza
- Indicador, normalmente cuantificable
- Métodos, actividades a realizar para proteger el elemento de conservación
- Tiempo y frecuencia, cada cuanto se llevarán a cabo los métodos
- Ubicación, en qué parte se realizará el método
- Responsable, persona que se hará cargo de que se cumplan los métodos
- Comentarios si el caso amerita

Cuadro 6 Plan de monitoreo

ELEMENTO DE CONSERVACIÓN/ AMENAZA	INDICADOR	MÉTODOS	TIEMPO Y FRECUENCIA	UBICACIÓN	RESPONSABLE	COMENTARIOS

El cuadro seis permite ordenar el proceso de monitoreo, es decir sistematizar la información, para planificar dicha actividad.

4.2.10 PLAN DE ACCION

El plan de acción se llevará a cabo en el transcurso de un año, por lo cual debe contemplar aspectos muy importantes para todas las acciones que se lleven a cabo, que son expuestas en el cuadro siete.

Cuadro 7 Plan de acción

ACCIONES	FECHA	RESPONSABLE	LUGAR	COSTO	COMENTARIO
Estrategia: la que se haya determinado					

El cuadro siete permite planificar las actividades a realizarse durante un año para conservar y proteger los recursos del área.

4.3 RESULTADOS

- Consolidar el corredor biológico a través de una red de reservas naturales privadas.
- Mantener el área ocupada por el bosque en las reservas naturales privadas Finca Pataxte y Finca Seleepím.
- Aumentar la cobertura forestal de las reservas naturales privadas, Finca Pataxte y Finca Seleepím.
- Conservar la cobertura forestal existente en las fincas Seleepím y Pataxte como banco de germoplasma del Corredor Biológico y de la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas respectivamente.

4.4 EVALUACIÓN (LOGRO DE OBJETIVOS)

Se llevaron a cabo talleres para la elaboración de los planes operativos de manejo de cada reserva. Para la reserva natural privada “Cerro los Caballos” finca Seleepim se llevó a cabo en el Restaurante Chabil, El Estor, Izabal, el día 20 de Julio a partir de las 9:00 Am y para la finca Pataxte se llevó a cabo en las instalaciones administrativas de INDESA (Inversiones de Desarrollo S.A.) en Pataxte, El Estor, Izabal el día 8 de Septiembre a partir de las 9:00 AM.

Los talleres iniciaron con la presentación de la agenda del taller, y a partir de esta, se procedió a darles la bienvenida a los participantes y las presentaciones respectivas para introducirlos al proceso de elaboración del plan operativo de manejo de la reserva natural privada.

También se mencionó que este proceso es una estrategia para consolidar el corredor biológico entre el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic y la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas.

El planteamiento de los planes operativos de manejo para las reservas dieron inicio con una sugerencia sobre la visión y objetivos del plan, la cual fue acordada según el informe final, y los objetivos fueron establecidos de acuerdo a los intereses de conservación de los actores involucrados en el proceso, ellos indicaron que no querían escribir algo que no se realice.

Posteriormente se procedió a realizar una lluvia de ideas y análisis de las mismas para definir los elementos de conservación prioritarios, las amenazas y oportunidades que cada elemento tiene y que actores se involucran en cada situación y que papel desempeñan dentro del proceso, dando fin al taller a las 12:00 PM.

Se entregaron los informes finales de dichos planes de manejo el día 12 de septiembre. (ver anexos)

5. INFORME DEL SERVICIO 4

ELABORACIÓN DE UN PLAN DE REFORESTACIÓN A LARGO PLAZO, ENTRE REFUGIO DE VIDA SILVESTRE BOCAS DEL POLOCHIC Y RESERVA DE LA BIOSFERA SIERRA DE LAS MINAS, PARA CONSOLIDAR EL CORREDOR BIOLÓGICO (RVSBP-RBSM).

5.1 OBJETIVOS

5.1.1 GENERAL

- Identificar las especies de importancia ecológica para la consolidación del corredor biológico, entre el Refugio de vida silvestre Bocas del Polochic y Reserva de la biosfera Sierra de las Minas, (RVSBP-RBSM).

5.1.2 ESPECÍFICOS

- Conocer las especies arbóreas de importancia para la reforestación a través de la consideración de criterios ecológicos.
- Determinar las especies arbóreas de importancia para la reforestación a través de la consideración de criterios ecológicos.
- Elaborar un plan de reforestación, entre Refugio de vida silvestre Bocas del Polochic y Reserva de la Biosfera Sierra de las minas (RVSBP-RBSM), con fines de protección.

5.2 METODOLOGÍA

5.2.1 FASE I GABINETE

5.2.1.1 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

Se colectó información bibliográfica y cartográfica con el fin de reforzar las bases teóricas necesarias para la investigación.

En el INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología) se recopiló toda la información referente a condiciones y aspectos climáticos del área, del registro de la estación meteorológica de Mariscos, para poder realizar parte de la caracterización biofísica de la zona de investigación, que se completo con la información contenida en el registro de la estación meteorológica de la Finca Pataxte.

Posteriormente se consultaron documentos de proyectos realizados en el municipio de El Estor, además de diagnósticos sociales del área, en SEGEPLAN (Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia), para poder realizar parte de la caracterización socioeconómica del área. Complementándose en parte con la información recopilada en el INE (Instituto Nacional de Estadística) consistente en la base de datos del último censo realizado en el año 2002 y publicado en Julio del año 2003; de características de la población.

Luego se buscaron y compraron en el IGN (Instituto Geográfico Nacional) las hojas cartográficas a utilizarse para referenciar el estudio, comprendiendo las hojas de: El Estor, Río Polochic y la Sierra de las Minas. Además de consultarse todos los documentos y mapas que posee y ha generado la Fundación Defensores de la Naturaleza con respecto a la formación, diseño, planificación y consolidación del corredor biológico.

Además se realizó la respectiva documentación bibliográfica para apoyar y completar la información relacionada al proceso de investigación.

La información fue ordenada de acuerdo al contenido necesario para desarrollar y fundamentar esta investigación, clasificándose de acuerdo al marco conceptual, que es la base teórica – científica; y al marco referencial, que es la base técnica e informativa de la situación actual del área.

5.2.2 FASE II CAMPO

5.2.2.1 RECONOCIMIENTO DEL ÁREA DE ESTUDIO

En esta fase se realizó una observación directa del área, por medio de una visita de reconocimiento, pernoctando en la estación científica ubicada en la comunidad de Semuy I Selepim, para conocer el área de investigación y la zona de influencia. Se realizaron tres caminamientos en el área de trabajo; se observaron las posibles zonas a muestrear, apoyándose en el uso de: hojas cartográficas y sistema de geoposicionamiento global (gps).

El reconocimiento del área se hizo siguiendo la delimitación de las áreas críticas priorizadas e identificadas, para restaurar la conectividad entre las áreas protegidas, debido a la utilidad, grado de amenaza y uso al que se encuentran expuestos los recursos, por lo que se delimitaron las áreas prioritarias, que son las áreas aptas para conservación, para establecer y/o confirmar características básicas del área del corredor, con el apoyo de tres guarda - recursos, uno de los cuales fungió como guía durante el proceso.

5.2.2.2 PREMUESTREO Y MUESTREO DEL ÁREA DE ESTUDIO

De acuerdo a la identificación de áreas críticas se ubicó al azar el área donde se llevó a cabo el premuestreo, el cual es un criterio ecológico que consideró lo descrito en el cuadro 8

Cuadro 8 Variables consideradas en el premuestreo

N. UM	No. De unidades muestrales o bien llamadas parcelas
Sp	Especies encontradas en cada parcela
Sp n/par	Especies en nuevas parcelas, es decir las nuevas especies que se encontraron en cada unidad muestral,
N. AC sp (y)	Número acumulativo de especies (y)
N2	Metros cuadrados, dimensión de cada parcela
N2 AC	Área acumulada, a partir del tamaño inicial de las unidades muestrales (M2)
% sp	Porcentaje de especies en cada parcela, en relación al total encontrado
% área	Porcentaje de área de cada parcela en relación al área mínima de muestreo determinada
Nin Nsp	Ninguna nueva especie

Con ello se determinó el área mínima de cada unidad muestral, es decir el tamaño de cada parcela y el número de unidades muestrales o parcelas necesarias para tomar los datos de atributos de la vegetación. También se realizaron consultas a pobladores locales

y caminamientos en los bosques de la zona, para identificar las poblaciones naturales. Posteriormente se distribuyeron uniformemente las parcelas en el área de investigación, para que toda el área estuviera representada, con lo que se dio inicio al proceso de muestreo de la vegetación.

Los sitios de muestreo se seleccionaron de acuerdo al muestreo preferencial y sistemático, pues se seleccionó únicamente el estrato arbóreo, en las parcelas de muestreo ubicadas en unidades consideradas típicas o representativas, distribuidas uniformemente. El muestreo permitió la agrupación de información para el planteamiento del plan de reforestación, a través de la recolección de datos cuantitativos y cualitativos de la vegetación del estrato arbóreo, de acuerdo a las boletas de toma de datos, además de la colecta de muestras vegetales que se utilizaron posteriormente para la determinación botánica en el Herbario de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

5.2.2.3 TAMAÑO Y NÚMERO DE PARCELAS DE MUESTREO

La medida del tamaño de la parcela es el tamaño del área más pequeña después de la cual un incremento de la muestra no aporta nuevas especies, o aporta muy pocas, a la lista global, relevantes para el plan de reforestación.

Se determinó el área mínima de muestreo mediante el método Relevé, el cual consiste en tomar una unidad muestral mínima (40 m² para árboles), a partir de donde se cuenta el número de especies dentro de esta área. Luego se duplica la superficie extendiendo la unidad anterior y se cuenta el número de especies nuevas que aparecen en la unidad. Esta operación se repite hasta que no haya presente ninguna especie nueva, en el sentido de las agujas del reloj.

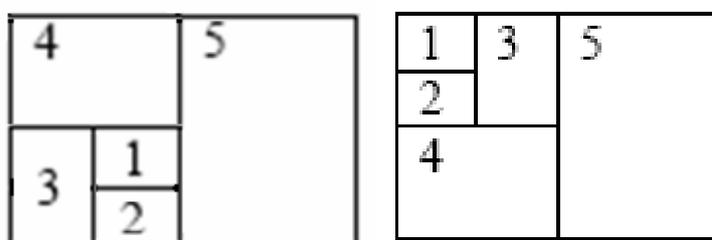


FIGURA 1 Parcelas de pre - muestreo por el método de relevé

Posteriormente se realiza un gráfico, planteando en el eje de las abscisas (X) el tamaño de la unidad muestral acumulada (m²) y en el eje de las ordenadas (y) las especies acumuladas. Pues dicha gráfica es la que representa la relación entre la cantidad de especies y el área mostrada, es decir que se produce una curva especies/área. Es importante que el área bajo estudio sea homogénea, sin cambios dramáticos y obvios en la estructura del ecosistema.

El tamaño mínimo de muestra es aquel punto en que la curva inicial ascendente y pronunciada se vuelve horizontal, es decir se estabiliza.

Es importante recalcar que sólo es una referencia de superficie debajo de la cual no tendría sentido realizar un muestreo.

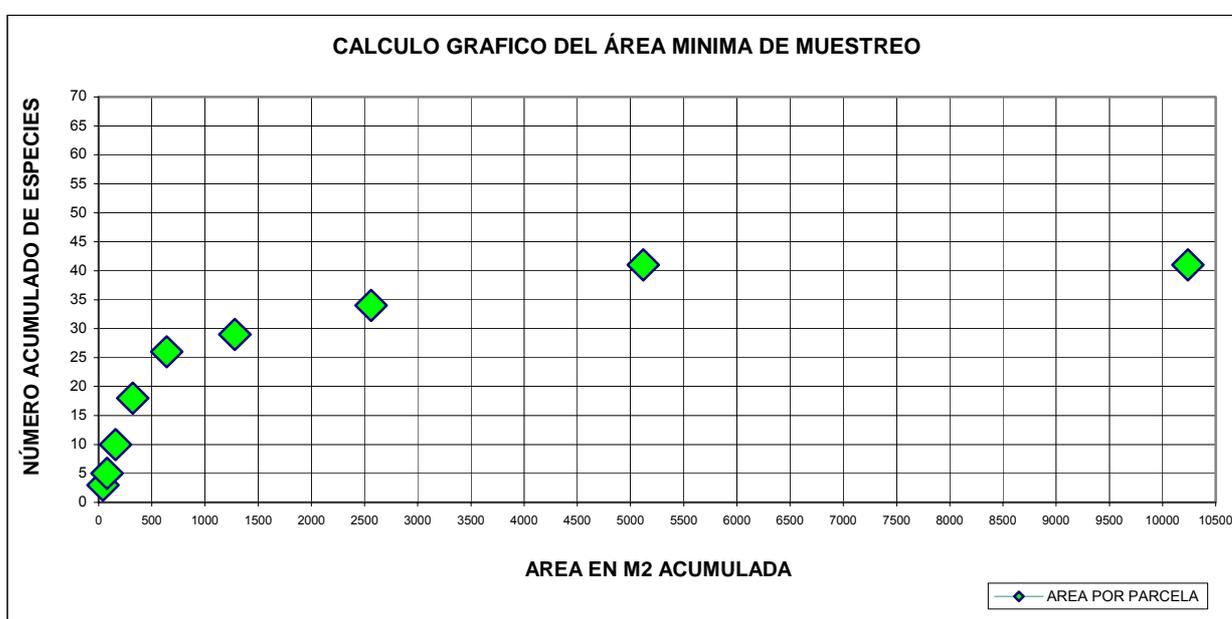


FIGURA 2 Cálculo gráfico del área mínima de muestreo

Esta gráfica indica el tamaño necesario de cada parcela para el estudio del estrato arbóreo de la zona, que represente realmente el área.

Estableciéndose para este estudio durante el premuestreo, un área mínima de muestreo de 5,120 m² por parcela. En esta área están representadas las especies de la comunidad donde se realizó el estudio, en donde al aumentar el área no aumenta relevante y considerablemente la diversidad de especies, por lo que un área mayor a esta se consideraría un gasto inútil.

Luego se realizó de manera gráfica la determinación del número de parcelas, plotando sobre el eje y (ordenadas) la media acumulada de densidad de cada especie y en el eje x (abscisas) el número de parcela. En el punto donde la curva se estandariza y se intersecta perpendicularmente con el eje x se definió como el número mínimo de unidades de muestreo.

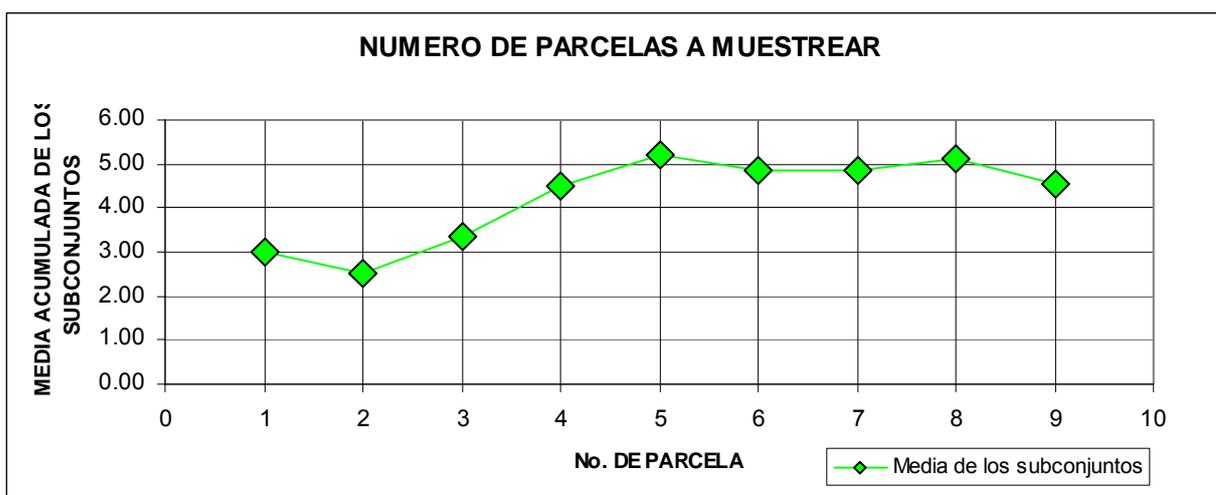


FIGURA 3 Número de parcelas a muestrear

Las unidades muestrales (parcelas) son colecciones disjuntas de elementos de la población, que contienen la información que representa a toda la población, en este caso el número de parcelas es de 8 para toda el área, pero se realizaron 9 parcelas, debido a que se realizó una parcela dentro del área de bosque parcialmente inundado para tener especies que representen este tipo de bosque, por las características del área, era necesario contar con representatividad de toda el área.

5.2.2.4 TOMA DE DATOS Y TRAZO DE PARCELAS

Tomando como base la cartografía, se ubicaron y distribuyeron las parcelas de manera uniforme en el área de estudio, con la ayuda de hojas cartográficas, y gps. Las parcelas se señalaron con marcas de nylon rojo.

Para el estudio de la composición florística se consideraron las variables por cada especie arbórea: diámetro a la altura del pecho, altura total, altura a la primera rama, ancho de la copa, fitosanidad, forma y defecto,

Luego de tomados los datos, se colectaron las muestras de las especies vegetales, para ser determinadas a nivel de herbario de acuerdo a la clasificación botánica de la flora de Guatemala en el herbario de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos.

Las muestras vegetales de las especies arbóreas colectadas tenían una dimensión aproximada de 30 – 40 cms de largo por un ancho variable, incluyendo puntas de ramas o pequeñas ramas de los árboles, las cuales fueron ubicadas dentro de dos hojas de papel periódico llamadas camisas, a las muestras vegetales previamente fueron asperjadas con alcohol isopropílico a una concentración de 70%, cada muestra fue ubicada dentro de una bolsa de 25 libras, a la cual posteriormente se le incorporaron 200 mililitros del mismo alcohol, esto para evitar pudriciones y hongos u otro tipo de deterioros.

De cada especie se colectaron de 3 a 5 muestras, procurando obtenerse las flores frutos, semillas o cualquier elemento útil para su determinación botánica, de acuerdo a la disponibilidad de cada especie.

5.2.3 FASE III HERBARIO

5.2.3.1 DETERMINACIÓN DE ESPECIES

Se realizó una identificación a nivel de campo de las especies que se encontraron durante el muestreo.

Las especies tomadas en cuenta para esta investigación fueron únicamente del estrato arbóreo, considerándose estas a partir de los 10 cms de diámetro con equipo de mensura forestal, y alturas totales mínimas de 6 metros. Pues de acuerdo a la definición botánica de un árbol se puede decir que es una planta perenne de tronco leñoso bien definido con un diámetro no menor de 5 cms. que se ramifica a cierta altura del suelo, es decir originando una copa mas o menos bien formada a una altura mínima de 4.5 – 6 mts., por lo que a partir de esta definición se establecieron los rangos anteriores para la toma de datos de las especies arbóreas.

Posteriormente se tomaron las muestras necesarias, de cada especie, para la determinación botánica a nivel de herbario de acuerdo a la clasificación de la flora de Guatemala.

Las plantas llevadas al herbario, fueron preparadas para su determinación botánica, por lo que se sacaron de las bolsas con alcohol, se les cambiaron las camisas de papel periódico y se colocaron en prensas de secado para posteriormente meterse al horno por espacio de 3 a 4 días para concluir el secado de cada especie.

La determinación botánica se hizo necesaria para distinguir las especies y las propiedades de las plantas.

La determinación botánica nos ayudó a agrupar las plantas en diferentes categorías taxonómicas (división, clase, subclase, orden, familia, género, especie), según su morfología (externa, interna, química) para poder describir específicamente las especies de acuerdo a su forma, distribución y ecología.

5.2.4 FASE IV GABINETE FINAL

5.2.4.1 CÁLCULO, INTERPRETACIÓN Y ANALISIS DE DATOS

Se elaboró un juego de mapas, para ubicar y referenciar las condiciones y características del área de investigación, recolectándose los datos de ubicación de todos los puntos, a nivel de campo, con gps (sistema de geoposicionamiento global) y cartografía, los cuales se procesaron por medio de SIG (sistema de información geográfica), que funciona como una base datos con información geográfica a través de un software específico Arc SIG (Arc Info y Arc View).

Se produjo un mapa que indica la ubicación geográfica general del área donde se realizó el estudio, en el contexto nacional; un mapa base del área donde se localiza el corredor biológico, las áreas a reforestar, las fincas priorizadas de INDESA (Inversiones de Desarrollo S.A.) y los asentamientos humanos del área; un mapa que indica el área donde se efectuó el premuestreo y el muestreo, adjuntándose la georeferenciación del área por medio de un mapa topográfico de las áreas a reforestar para consolidar el corredor biológico, que indica el relieve general del área; un mapa de cobertura vegetal y uso de la tierra en las áreas a reforestar y un mapa de la serie de suelos de acuerdo a la clasificación de Simmons, que existen en la región.

Se procedió posteriormente a la toma de datos, para la identificación y determinación de especies con fines de reforestación, registrando para ello los datos de acuerdo a las boletas elaboradas para la investigación.

Para analizar los datos colectados se considero: criterios ecológicos, de paisaje, de conservación y el índice de Cottam o bien llamado valor de importancia, lo cual sirvió de base para la selección de especies contenidas en el plan de reforestación que se elaboró para el área del corredor biológico y el área de influencia del mismo, con fines de protección y conservación.

5.2.4.2 ELABORACION DEL PLAN DE REFORESTACIÓN

Los criterios utilizados para la elaboración del plan de reforestación son;

Criterios ecológicos que consideran los aspectos de diversidad, endemismo, especialidad de hábitat, estatus de conservación, sensibilidad y rol ecológico de cada especie.

Los criterios paisajísticos examinados fueron: el número de ecosistemas presentes en cada unidad muestral, además de la forma y tamaño de las especies.

El criterio de conservación aplicado se refiere a la situación legal de protección del área y las especies.

Se propone un formato de reforestación como el utilizado para ingresar a PINFOR (Plan de incentivos forestales), para obtener el apoyo financiero durante los primeros años de mantenimiento de la reforestación (véase anexo 3), incluyéndose todas las fases del proceso de reforestación, desde vivero, hasta mantenimiento.

Para seleccionar las especies se determino el valor de importancia o índice de Cottam de cada especie, en relación a las demás especies presentes; el cual es un indicativo del comportamiento ecológico de cada especie en el área, prefiriéndose las de mayor valor, pues son las que poseen mayor representatividad, debido a su adaptabilidad al medio, viabilidad y distribución en el área, por lo cual aseguran en cierta medida la reforestación, además de reunir ciertos criterios ecológicos, paisajísticos y de conservación necesarios, considerándose para ello también las condiciones fenotípicas y fitosanitarias, pues así se puede tener mayor resistencia a plagas y enfermedades obteniendo árboles resistentes, productivos y de calidad.

Pues se debe reconocer que la adecuada cubierta vegetal puede brindar múltiples beneficios, para el suelo, las comunidades y la fauna silvestre, además de las evidentes ventajas estéticas y paisajísticas, llevádo de esta manera el equilibrio al ecosistema.

Además las especies seleccionadas tienen un apreciable valor económico, ecológico y social en la región.

5.3 RESULTADOS

- Se espera aumentar la cobertura forestal en el área al establecerse el corredor biológico.
- Se mantendrá y asegura la permanencia del bosque en el área del corredor biológico.
- Se consideraron parámetros técnicos para la elaboración del plan de reforestación

5.4 EVALUACIÓN (LOGRO DE OBJETIVOS)

- Se realizó una investigación titulada: Identificación y determinación de especies arbóreas con potencial de reforestación y propuesta de reforestación en la región Bocas del Polochic, El Estor, Izabal; con la asesoría de catedráticos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala
- Se plantea un plan de reforestación con fines de protección y conservación con especies arbóreas de la región estudiada.
- La empresa Inversiones de Desarrollo Sociedad Anónima (INDESA) asumirá la responsabilidad de llevar a cabo el proceso de reforestación.
- Se ingresaron a la colección del Herbario de la Facultad de Agronomía tres especies colectadas, identificadas y determinadas durante la investigación, las cuales se presentan en el cuadro nueve

Cuadro 9 Especies ingresadas a la colección del Herbario de la Facultad de Agronomía

NOMBRE COMÚN	FAMILIA	ESPECIE	SITIO DE COLECCION
Pimientillo (a)	Malpighiaceae	Bunchosia gracillis Niedenzu	Finca Chajmaik, ubicada geográficamente en las coordenadas: Long 89° 23' 36" Lat 15° 19' 02",
Achote de montaña (Pojshic: nombre en q'eqchi')	Elaeocarpaceae	Sloanea Tuerckheimii Donn. Smith	Finca Pataxte, ubicada geográficamente en las coordenadas: Long 89° 17' 08" Lat 15° 20' 02",
Otro pimientillo	Sapindaceae	Exothea paniculata (Juss.) Radlk. In Durand	Finca Chajmaik, ubicada geográficamente en las coordenadas: Long 89° 23' 36" Lat 15° 19' 02",

Colectadas durante el muestreo en el departamento de Izabal, municipio de El Estor, aldea Semuy I Selem pim, parte del área de investigación, en un hábitat localizado en la Zona de amortiguamiento de la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas, que de acuerdo a la clasificación de zonas de vida de Holdridge pertenece al Bosque muy húmedo Subtropical Cálido.

6. INFORME DEL SERVICIO 5

ELABORACION DE ESTUDIOS TÉCNICOS PARA CONTRIBUIR A LA CONSOLIDACIÓN DEL CORREDOR BIOLÓGICO ENTRE EL REFUGIO DE VIDA SILVESTRE BOCAS DEL POLOCHIC Y LA RESERVA DE BIOSFERA SIERRA DE LAS MINAS (RVSBP – RBSM)

6.1 OBJETIVOS

6.1.1 GENERAL

- Elaborar los estudios técnicos para declarar Reservas Naturales Privadas que ayuden a consolidar el corredor biológico Refugio de vida silvestre Bocas del Polochic – Reserva de biosfera Sierra de las minas (RVSBP-RBSM).

6.1.2 ESPECÍFICOS

- Solicitar al propietario de la tierra la documentación legal respectiva para la declaración de reserva natural privada para fortalecer el corredor biológico (RVSBP-RBSM)
- Obtener insumos para la elaboración de los estudios técnicos
- Presentar ante CONAP la documentación requerida del área para ser declarada reserva natural privada.

6.2 METODOLOGÍA

- Preparar la información necesaria
 - Recopilación de información bibliográfica y legal del área que se pretende declarar reserva natural privada
 - Elaboración de estudios técnicos, solicitando formato ante CONAP.

- Elaboración de mapas.
- Entregar la solicitud a la Asociación de Reservas Naturales Privadas de Guatemala (ARNPG)
- Inspección técnica de campo y dictamen técnico
- Dictamen legal
- Aprobación del Consejo Nacional de Áreas Protegidas

6.3 RESULTADOS

- Aumentar la extensión actual del corredor biológico por medio de la declaración de reservas naturales privadas en el área destinada al establecimiento de dicho corredor.
- Mantener las especies de fauna y flora presentes en el área que se declare reserva natural privada.
- Aumentar la cobertura forestal en el área que amerite reforestación dentro del área que se declare reserva natural privada.

6.4 EVALUACIÓN (LOGRO DE OBJETIVOS)

Se realizaron los estudios técnicos y toda la documentación pertinente para la declaración de cuatro reservas naturales privadas:

- Finca Chabiland cerro
- Finca Chabiland esquina
- Finca Chajmaik
- Finca Río Zarco Chiquito

Además se corrigió el estudio técnico y se completo la papelería respectiva de dos reservas naturales privadas ingresadas y revisadas por el Consejo Nacional de Áreas de acuerdo a las observaciones planteadas.

- Finca Pataxte
- Finca Seleepim

7. INFORME DEL SERVICIO 6

ACTIVIDADES NO PREVISTAS

7.1 OBJETIVOS

7.1.1 GENERAL

- Apoyar en todas las actividades programadas en el plan de trabajo del Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic

7.1.2 ESPECÍFICOS

- Apoyar en las actividades específicas del asistente de participación social y género, cuando sea necesario.
- Apoyar en las actividades específicas del asistente de educación ambiental, cuando sea necesario.
- Apoyar en las actividades específicas del asistente técnico, cuando sea necesario.
- Apoyar en las actividades específicas del asistente técnico de PROGAL (Proyectos de gestión ambiental local), cuando sea necesario.
- Apoyar en las actividades específicas del asistente administrativo, cuando sea necesario.
- Apoyar en las actividades específicas de voluntarios y epesistas, cuando sea necesario.

7.2 METODOLOGÍA

De acuerdo a la programación establecida por cada asistente, se apoyo en las actividades solicitadas, de acuerdo al tipo de actividad:

- Fotografía de las actividades
- Cálculo – cuantificación
- Participación
- Toma de datos
- Análisis de laboratorio (según fuera necesario)
- Reuniones

Para el cálculo de volumen de Irayol a extraerse, se fue al área donde sería extraído, y se tomaron las variables dasométricas necesarias para dicho cálculo.

Se reunieron todos los resultados que se han elaborado en el refugio, y de los que se tiene copia, se ordenaron cronológicamente y se elaboró un listado de los mismos (documentos, fotografías y audiovisuales)

Se acompañó en la gira de educación ambiental de los niños de Chichipate al Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic y se tomaron las fotos respectivas para el informe de educación ambiental.

Se participó y se tomaron las fotos respectivas del taller realizado en el restaurante Chabil por M.Sc. Genoveva Martínez consultora que identificó los bienes y servicios ambientales que ofrece el refugio.

Se viajó hacia el área de Selepim, para tomar las fotos respectivas del mantenimiento realizado a la estación científica (enmanacado, cerco, cambio de tablas, renovación de paredes), ubicada en esa comunidad.

Para el aniversario del Refugio, se planificó institucionalmente giras a las 8 comunidades con las que trabaja la fundación, donde se tomaron fotografías de la presentación a los niños, de las especies de fauna y de la actividad en sí.

Se acompañó a fotografiar área identificada de finca las cabañas, para comparación de fotos anónimas de supuestas zonas de intoxicación de malaches muertos en el lago.

Se tomaron las cuatro muestras respectivas de agua de los puntos donde se encontraron y colectaron los malaches muertos y se llevaron al laboratorio de AMASURLI, donde fueron analizados elementos considerados presentes en agroquímicos (cloro libre, fluor, plomo, amonio, nitratos, nitritos, fósforo total y ortofosfatos).

Se asistió a una reunión de las comunidades y municipalidad estoreña por asuntos de FONTIERRA (tenencia de la tierra a nivel comunitario, medición y asignación de baldíos), tomándose las notas y fotografías respectivas.

Se representó al asistente de participación social y género en la reunión de emergencia por huracán Adrián en la municipalidad, representando a la Fundación, donde se estableció que la fundación pertenecía al comité de evacuación en apoyo con capitanía del puerto.

Se apoyó en la presentación de los resultados del primer semestre del año de monitoreo biológico, se manejo el equipo multimedia para la presentación de los resultados y se prepararon algunos insumos para los resultados a presentarse (calidad de agua, hydrilla verticillata y manatí).

Se apoyo a la señorita epesista de Biología, midiendo peces del lago extraídos por pescadores artesanales, que permitían realizar dicha actividad. (largo, peso, fecha de extracción) de todas las especies colectadas, pez por pez.

Se acompaño a los guarda recursos y a la señorita epesista de Biología de la USAC al marcaje de transectos para realizar el monitoreo de aves, colocando las señas respectivas en cada transecto, y apoyando en el manejo del equipo (gps) para ubicar los transectos

7.3 RESULTADOS

- Apoyo en las actividades específicas del asistente de participación social y género.
- Apoyo en las actividades específicas del asistente de educación ambiental,.
- Apoyo en las actividades específicas del asistente técnico.
- Apoyo en las actividades específicas del asistente técnico de PROGAL (Proyectos de gestión ambiental local.
- Apoyo en las actividades específicas del asistente administrativo.
- Apoyo en las actividades específicas de los voluntarios y epesistas.

7.4 EVALUACIÓN (LOGRO DE OBJETIVOS)

- Calculo de volumen de irayol (*Genipa caruto* [Rubiaceae]) para extracción, para enmanacar la estación científica de Selepim, por mantenimiento, con el asistente de PROGAL.
- Orden de resultados del refugio, se ordenaron cronológicamente y según tipo de resultado (educación ambiental, participación social y género, monitoreos, corredor biológico, varios) documentos y audiovisuales
- Fotos de gira de educación ambiental por el refugio (Chichipate)

- Fotos y participación en el taller de identificación de los bienes y servicios ambientales ofrecidos por las Bocas del Polochic
- Fotos visita jade (Justicia ambiental, empoderamiento comunitario y equidad social para la conservación de la región Sarstún – Motagua), se visitó la planta extractora de aceite vegetal de palma africana, y el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic, con un tour guiado, para reportaje.
- Fotos enmanacado Selepím
- Fotos cerco Selepím
- Fotos niños zootropic: se acompañó a zootropic a las comunidades a presentar especies de fauna y la explicación educativa respectiva durante la semana de aniversario
- Fotos finca las cabañas, comparación fotos anónimas de intoxicación de malaches muertos
- Análisis de calidad de agua por muerte de malaches, se analizaron los elementos: cloro libre, fluor, plomo, amonio, nitratos, nitritos, fósforo total y ortofosfatos de 4 muestras de agua, de los puntos donde se colectaron los malaches muertos.
- Reunión comunidades y municipalidad estoreña por asuntos de FONTIERRA (tenencia de la tierra a nivel comunitario, medición y asignación de baldíos).
- Reunión de emergencia por huracán Adrián en municipalidad, representando a la Fundación, donde se estableció que la fundación pertenecía al comité de evacuación en apoyo con capitanía del puerto.
- Presentación resultados monitoreo biológico se manejó el equipo multimedia para la presentación de los resultados y se prepararon algunos insumos para los resultados a presentarse (calidad de agua, hydrilla verticillata y manatí).
- Cuantificación de peces del lago extraídos por pescadores artesanales
- Marcaje transectos para monitoreo de aves

8. CONCLUSIONES GENERALES

- Se participó en el programa de educación ambiental propuesta para el año 2005 en las comunidades aledañas al Refugio de vida silvestre Bocas del Polochic y en la cabecera municipal.
- Se tomaron datos a nivel de campo (levantamiento de datos) de monitoreo biológico (calidad de agua, avance de *Hydrilla verticillata* y manatí) y se analizaron las muestras de calidad de agua en el laboratorio de AMASURLI
- Se elaboró un plan operativo de manejo para dos reservas naturales privadas, (Finca Pataxte y Finca Seleepim), ubicadas en el corredor biológico Refugio de vida silvestre Bocas del Polochic – Reserva de biosfera Sierra de las minas (CB RVSBP-RBSM).
- Se elaboró un plan de acción para dos reservas naturales privadas, (Finca Pataxte y Finca Seleepim), ubicadas en el corredor biológico Refugio de vida silvestre Bocas del Polochic – Reserva de biosfera Sierra de las minas (CB RVSBP-RBSM).
- Se inició la investigación para apoyar en la consolidación del corredor biológico por medio de un plan de reforestación a largo plazo, entre Refugio de vida silvestre Bocas del Polochic y Reserva de la Biosfera Sierra de las minas (RVSBP-RBSM).
- Se elaboraron y presentaron los estudios técnicos a CONAP Puerto Barrios para la declaratoria de 4 áreas protegidas privadas (Finca Chabiland esquina, Chabiland cerro, Chajmaik, Río Zarco Cchiquito) dentro del corredor biológico, como herramienta de conservación que ayude a consolidar el corredor biológico Refugio de vida silvestre Bocas del Polochic – Reserva de biosfera Sierra de las minas (RVSBP-RBSM).

9. RECOMENDACIONES GENERALES

- Ejecutar los planes operativos de manejo realizados para las reservas naturales privadas (Finca Pataxte y Finca Seleepim).
- Ejecutar los planes de acción para las reservas naturales privadas (Finca Pataxte y Finca Seleepim)
- Incrementar la bolsa estudiantil, que sea acorde a la constante alza del costo de vida del país.
- Proporcionar equipo de escritorio y oficina moderno y eficiente, considerando la importancia de los trabajos técnico – científicos que realizan los estudiantes de ejercicio profesional supervisado (EPS).

10. BIBLIOGRAFÍA GENERAL

1. ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente, PA). 2000. Parámetros técnicos mínimos en la presentación por parte de los reforestadores ante la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), del plan o proyecto de reforestación y del informe técnico financiero (en línea). Panamá. Consultado 4 mar 2005. Disponible en: <http://www.anam.gob.pa/gestion%20forestal/RESOLUCION%20PLAN%20FORESTAL.htm>
2. Caal Ich, A; Hernández, F. 2002. Plan de reforestación corredor biológico refugio de vida silvestre Bocas del Polochic y reserva de biosfera Sierra de las Minas, El Estor, Izabal. Guatemala, Fundación Defensores de la Naturaleza. 18 p.
3. Cardona, JM. 1994. Evaluación de las comunidades de aves acuáticas presentes en el refugio de vida silvestre Bocas del Polochic. Tesis Lic. Biol. Guatemala, USAC. 65 p.
4. Congreso de la República de Guatemala, GT. 1990. Decreto 4–89: ley de áreas protegidas. Diario de Centroamérica, Guatemala, febrero 10:1577-1583.
5. Congreso de la República de Guatemala, GT. 1996. Decreto 38–96: ley declaratoria de área protegida refugio de vida silvestre Bocas del Polochic. Diario de Centroamérica, Guatemala, julio 15:1237–1238.
6. Cruz S, JR De la. 1981. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento: sistema Holdridge. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
7. FDN (Fundación Defensores de la Naturaleza, GT). 2001. Compilación de leyes ambientales. Guatemala. 120 p.
8. FDN (Fundación Defensores de la Naturaleza, GT). 2004. Diseño y planificación del corredor biológico entre el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic y la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas, Guatemala. Guatemala. 62 p.
9. FDN (Fundación Defensores de la Naturaleza, GT). 1997. Plan maestro refugio de vida silvestre Bocas del Polochic, Guatemala. Guatemala. 62 p.
10. FDN (Fundación Defensores de la Naturaleza, GT). 2003. Plan maestro refugio de vida silvestre Bocas del Polochic, Guatemala. Guatemala. 113 p.
11. FDN (Fundación Defensores de la Naturaleza, GT). 1998. Plan operativo. Guatemala. 62 p.
12. FDN (Fundación Defensores de la Naturaleza, GT). 2003. Proyecto RECOSMO: resultado final 2.3.2 establecimiento de 7 hectáreas de icaco (*Chrysobalanus icaco*), con fines energéticos en la ensenada Los Lagartos en la zona de recuperación de RVSBP, con la asociación de leñadores. Guatemala. 24 p.
13. FDN (Fundación Defensores de la Naturaleza, GT). 2004. Proyecto RECOSMO: resultado parcial 2.2.1 seguimiento al manejo de bosques energéticos a través

- del establecimiento de 7 has nuevas de Icacó (*Chrysobalanus icaco*), en la Ensenada los Lagartos en la Zona de Recuperación de RVSBP, con la asociación de leñadores. Guatemala. 21 p.
14. FDN (Fundación Defensores de la Naturaleza, GT). 2003. Resultado 2.31: establecimiento de 5 has de bosque en el límite de zona núcleo, colindante con Semuy II a través de la reforestación con especies nativas. Guatemala. 13 p.
 15. García, H. 2004. Resultado 1.5 consolidar el corredor biológico entre RVSBP y RBSM como seguimiento al diseño y planificación del corredor biológico entre RVSBP y RBSM para recuperar la interconectividad entre bosque muy húmedo sub-tropical y los humedales del Polochic. Guatemala, Fundación Defensores de la Naturaleza. 42 p.
 16. García, H. 2004. Resultado parcial 1.3.1: elaboración de plan de trabajo con todos los actores que participaron en el diseño y definición del área identificada como corredor biológico RVSBP – RBSM. Guatemala, Fundación Defensores de la Naturaleza. 38 p.
 17. García, H. 2004. Resultado parcial 1.3.2: elaboración de estudios técnicos para declarar dos reservas privadas en el corredor biológico RVSBP – RBSM, con las comunidades aledañas al RVSBP. Guatemala, Fundación Defensores de la Naturaleza. 36 p.
 18. Garcia, H. 2005. Resultado Parcial 1.1.2 Reporte Semestral Técnico de Monitoreo de Manatí. Guatemala, Fundación Defensores de la Naturaleza. 16 p.
 19. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 1976. Mapa topográfico de la república de Guatemala: hoja Polochic, no. 2662-III. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color.
 20. Julián Morales, E. 2005. Resultado parcial 1.1.4: datos colectados del avance de *Hydrilla verticillata* y establecer propuesta de metodología para monitoreo en RVSBP. Guatemala, Fundación Defensores de la Naturaleza. 34 p.
 21. Martínez Arévalo, JV. 2001. Manual de laboratorio de ecología vegetal. Guatemala, USAC, FAUSAC, Subárea de Ciencias Biológicas. 73 p.
 22. Medinilla Sánchez, OE. 1999. Estudio florístico de los bosques con dominancia de especies de género *Pinus*, en la microcuenca del río Colorado, río Hondo, Zacapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 135 p.
 23. Morales, A; Andrade, G; Andrade Hernández, M; Hernández Yáñez, A. 1999. Guía para la elaboración de programas de manejo para áreas naturales basada en experiencias en América Latina. Guatemala, The Nature Conservancy. 53 p.
 24. Morales, A; Andrade, G; Andrade Hernández, M; Hernández Yáñez, A. 1999. Guía de análisis de impactos y sus fuentes en áreas naturales América. Guatemala, The Nature Conservancy. 44 p.

25. Nájera, A. 2004. Plan de manejo 2004-2009 de la Reserva Natural Privada Las Flores Km. 132 de la ruta al Atlántico, jurisdicción de la aldea Casas de Pinto, Río Hondo, Zacapa. Guatemala, Fundación Defensores de la Naturaleza. 5 p.
26. Nájera, A. 2004. Plan de manejo 2004–2009 de la Reserva Natural Privada Monte Alto Morazán, El Progreso. Guatemala, Fundación Defensores de la Naturaleza. 4 p.
27. Odum, EP. 1998. Ecología. Trad. por Carlos Gerthard Ottenwaeldor. 3 ed. México, Interamericana 639 p.
28. Paiz Merino, IC. 2001. Estudio florístico de las comunidades vegetales de la península de Manabique, Izabal. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 83 p.
29. Reiche, H. 2004. Resultado parcial 3.7.1: implementación de vivero forestal para reforestar 1 ha. con grupo de jóvenes estudiantes de la asociación K'ache', comunidad Chichipate, El Estor, Izabal. Guatemala, Fundación Defensores de la Naturaleza. 52 p.
30. Rosito Monzón, JC. 1999. Estudio florístico de la comunidad del cipresillo (*Taxus globosa* Schlecht.), en los cerros Pinalón, Guaxabajá y Muluja en la Sierra de las Minas. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 101 p.
31. TNC (The Nature Conservancy, GT). 1999. Planificación para la conservación de sitios: un proceso para la conservación de sitios prioritarios, América Latina y El Caribe. Guatemala. 129 p.
32. Valle, F de M Del. 2001. Protocolo de monitoreo de manatí (*Trichechus manatus*, L.) aplicable a la costa caribeña de Guatemala. Guatemala, Fundación Defensores de la Naturaleza. 30 p.
33. Villar Anleu, L. 1992. Fundación "Mario Dary Rivera" FUNDAR: estudio técnico del área de protección especial "Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic"; proyecto fase II. Izabal. Guatemala, Fundación Defensores de la Naturaleza. 61 p.
34. Yoj Alvarado, VA. 2000. Estudio del potencial y uso sostenible de icaco (*Chrysobanus icaco* L.), en el refugio de vida silvestre Bocas del Polochic, El Estor, Izabal. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, CUNOR. 58 p.

Fundación Defensores de la Naturaleza –FDN

Embajada Real de los países bajos

Proyecto JADE

Septiembre, 2005

Elaborado por:

Ana Elizabeth Pérez Solares – FDN

Revisado por:

Heidy Ameli García de la Vega – FDN

Fotografía:

Ana Elizabeth Pérez Solares – FDN

Con el apoyo financiero de:

Embajada Real de los países bajos

Proyecto JADE



CONTENIDO

	PAG.
I. INTRODUCCIÓN	294
II. ANTECEDENTES.....	295
III. VISIÓN	296
IV. OBJETIVOS.....	296
a. General.....	296
b. Específicos.....	296
V. ELEMENTOS NATURALES DE CONSERVACIÓN.....	297
VI. DIRECTRICES DE MANEJO.....	298
a.1 Análisis de amenazas, impactos y oportunidades.....	298
a.2 Objetivos estratégicos y estrategias para cada elemento de conservación de acuerdo a su amenaza y/u oportunidad.....	299
a.3 Estrategias consolidadas y priorizadas.....	300
b. Análisis de actores	302
c. Análisis de situaciones.....	304
d. Análisis de seguridad del área a largo plazo	305
e. Plan de Monitoreo	306
VII. BIBLIOGRAFÍA.....	307
VIII. ANEXOS	308
a. Mapa.....	308
b. Fotografías	309

I. INTRODUCCIÓN

El presente documento muestra y describe los lineamientos generales para el plan operativo de manejo para la Finca Pataxte, Reserva Natural Privada, ubicada en el área de influencia del corredor biológico entre el “Refugio de vida silvestre Bocas del Polochic – Reserva de Biosfera Sierra de las Minas” (CB RVSBP – RBSM).

El plan operativo de manejo para la Finca Pataxte se realiza con el fin de apoyar al área protegida en su proceso de consolidación y manejo y al mismo tiempo consolidación del corredor biológico antes mencionado, analizando para ello toda la situación actual del área protegida.

Dicho plan operativo de manejo se realizó de acuerdo a los objetivos de conservación contemplados en el estudio técnico del área protegida, y las prioridades establecidas por los dueños de la reserva, considerando además que la reserva finca Pataxte también tiene como fin el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, al mismo tiempo que se protegen, brindando para ello manejo y mantenimiento a la Reserva Natural Privada.

Por lo cual se llevo a cabo un taller con los administradores de la reserva, para definir prioridades de conservación y estrategias de acción para poder conservar los recursos y enmarcar las acciones dentro del plan operativo de manejo de la reserva.

Considerando que el plan operativo de manejo de la reserva tendrá una duración de 5 años, con un avance anual a través de un plan operativo anual (POA).

II. ANTECEDENTES

Por la pérdida de biodiversidad causada por la sobreexplotación de los recursos naturales, los cuales en muchas áreas se encuentran de forma aislada, muchos en vías de extinción, se promueve una nueva iniciativa en el Nor – Oriente del país, el corredor biológico entre el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic y la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas, con el fin de restaurar la cobertura forestal del corredor y al mismo tiempo crear un espacio para contribuir al desarrollo social; asegurando las áreas para protección con acuerdos y acciones, es así como FDN (Fundación Defensores de la Naturaleza) propone a INDESA (Inversiones de Desarrollo Sociedad Anónima) la declaración de la Finca Pataxte como reserva natural privada para fortalecer el corredor biológico, empresa que es susceptible de la conservación de los recursos y contribuye y apoya por tanto a la conservación de los mismos aceptando la declaración de la finca Pataxte como reserva natural privada.

Por tal razón, se realiza el estudio técnico, por parte de la Fundación Defensores de la Naturaleza y se prepara la papelería respectiva y se presenta a CONAP Puerto Barrios, Izabal, el 16 de Diciembre del 2004, para que la finca Pataxte sea declarada Reserva Natural Privada y pase a formar parte del Sistema Guatemalteco de Areas Protegidas (SIGAP), de acuerdo a las cláusulas respectivas que implica dicha declaración.

Por lo que para poder administrar los recursos naturales de la finca Pataxte es necesario plantear un plan operativo de manejo.

III. VISIÓN

La Reserva Natural Privada Finca Pataxte, ubicada en la zona de amortiguamiento de la Reserva de Biosfera “Sierra de las Minas”, es un terreno donde se desea proteger y conservar los recursos naturales del área, para contribuir a la consolidación del corredor biológico, dentro del contexto de Corredor Biológico Mesoamericano (2).

IV. OBJETIVOS

a. General

- ✓ Elaborar un plan operativo para manejo de la Reserva Natural Privada, Finca Pataxte, ubicada en el área de influencia del corredor biológico entre el “Refugio de vida silvestre Bocas del Polochic – Reserva de biosfera Sierra de las Minas” (CB RVSBP-RBSM).

b. Específicos

- ✓ Promover el uso sostenible de los recursos naturales, es decir que se utilicen los recursos sin sobreuso, degradación y extinción de los mismos.
- ✓ Conservar la biodiversidad de flora y fauna por su importancia ecológica, a través de fomento de educación ambiental y charlas de concientización, a las comunidades y poblados cercanos.
- ✓ Mantener la belleza escénica por su valor ecoturístico
- ✓ Mantener los recursos hídricos del área para consumo propio y consumo de las comunidades de influencia.

V. ELEMENTOS NATURALES DE CONSERVACIÓN

REVISADOS LOS ELEMENTOS DE BIODIVERSIDAD QUE EXISTEN EN EL ÁREA, SE SELECCIONARON LOS SIGUIENTES:

- ✓ Bosque
 - Flora : especies endémicas y/o amenazadas (especies forestales)
 - Fauna silvestre: (comunidad de aves, monos, oso mielero, venados cola blanca)

- ✓ Recurso Hídrico
 - Nacimiento Cueva de Murciélago
 - Ríos

- ✓ Oso mielero (Fam. Myrmecophagidae; *Cyclopes didactylus*)

Los objetos o elementos de conservación escogidos son las entidades, valores y recursos más importantes del área, que han justificado la creación de la Reserva Natural Privada finca Pataxte.

Estos elementos representan la biodiversidad del área, además de formar parte de una gama de sistemas ecológicos (comunidades y especies) que se encuentran en el área y complementarse unos a otros.

Los objetos o elementos de conservación escogidos son amenazados constantemente, por lo que se hace necesario establecer estrategias que promuevan su conservación y permanencia a través del tiempo, a la vez que aseguren satisfacción de necesidades de la generación presente y futura.

Estos elementos pueden ser monitoreados de manera costo – efectiva y evaluarse los logros alcanzados, permitiendo así la existencia continua de estos objetos de conservación, propiciando el mantenimiento de los procesos naturales que les permitieron establecerse y prosperar en el pasado.

VI. DIRECTRICES DE MANEJO

a.1 *Análisis de amenazas, impactos y oportunidades*

IMPACTOS

1. Destrucción y fragmentación del hábitat
2. Alteración del régimen natural (fuego, hidrología)
3. Contaminación de recursos hídricos por mal uso, en la parte alta de la cuenca.
4. Alteración del régimen hidrológico
5. Disminución de especies cinegéticas
6. Comercio ilegal de especies de fauna y flora

ELEMENTOS	AMENAZAS	ACTORES	OPORTUNIDADES	ACTORES
Bosque	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tala ilegal ▪ Extracción de madera y leña. ▪ Incendios ▪ Caza deportiva y de consumo, (tepezcuintle, tucanes, iguanas, venados, coche de monte) ▪ Captura de especies para mascotas (loros, tortugas, iguanas, mapache, monos) 	<p>Comunidades (Pataxte, Nva. Jerusalén, Guaritas, Chapín arriba)</p> <p>Cazadores de Zacapa y comunidades</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Establecimiento de un astillero comunal ▪ Incentivos forestales ▪ Venta de productos forestales no maderables ▪ Aprovechamiento de recurso maderable ▪ Pago por servicios ambientales (captura de carbono) ▪ Ecoturismo ▪ Investigación científica 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ INDESA ▪ INAB ▪ FDN ▪ CONAP ▪ SEPRONA ▪ Universidades ▪ Comunidades (grupos organizados) ▪ Guarda recursos
Recurso Hídrico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prácticas agrícolas incompatibles en la zona de influencia de la Reserva Natural Privada (Pataxte, Nva. Jerusalén, Guaritas, Chapín arriba) que alteran el régimen hidrológico ▪ Contaminación 	<p>Comunidades (Pataxte, Nva. Jerusalén, Guaritas, Chapín arriba)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pago por servicios ambientales (conservación del agua de consumo propio) Ecoturismo ▪ Investigación científica 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ INDESA ▪ INAB ▪ FDN ▪ CONAP ▪ SEPRONA ▪ Comunidades (Grupos organizados locales) ▪ Universidades Nac., Internac., y Regionales
Osito mielero	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Caza deportiva ▪ Captura de especies para mascotas 	<p>Cazadores de Zacapa y comunidades (Pataxte, Nva. Jerusalén, Guaritas, Chapín arriba)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigación científica, promoviendo el estudio de población de osito mielero 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ INDESA ▪ INAB ▪ FDN ▪ CONAP ▪ SEPRONA ▪ Guarda recursos ▪ Universidades Nac. Internac y regionales

a.2 Objetivos estratégicos y estrategias para cada elemento de conservación de acuerdo a su amenaza y/u oportunidad

ELEMENTO	AMENAZA/ OPORTUNIDAD	OBJETIVO ESTRATÉGICO	ESTRATEGIAS
BOSQUE	<ul style="list-style-type: none"> ▪Tala ilegal ▪Extracción de madera y leña. 	En el año 2010, la extracción de madera y leña para el consumo familiar se hace de acuerdo a los lineamientos establecidos por CONAP.	Aplicación del plan de aprovechamiento familiar en la finca Pataxte.
			Promover el uso de estufas mejoradas ahorradoras de leña y estufas de gas en las comunidades. (Pataxte, Nva. Jerusalén, Guaritas, Chapín arriba)
			Implementar un astillero de uso comunal.
			Socialización del plan de aprovechamiento forestal para la finca Pataxte con los actores involucrados.
			Monitoreo de extracción de madera y leña en la reserva.
			Acercamientos con SEPRONA.
			Delimitación del área con rotulación específica
	<ul style="list-style-type: none"> ▪Incendios 	En el año 2010, se previenen efectivamente los incendios en la RNP	Contratar Guardabosques para la finca.
			Los guardabosques contratados establecerán un sistema de detección pronta de incendios.
			Acercamiento con CIPECIF, RBSM-FND para prevención y reporte de incendios
	<ul style="list-style-type: none"> ▪Cacería de consumo, deportiva 	Para el año 2010, no se practica ningún tipo de cacería.	Control y vigilancia por parte de Guardabosque y SEPRONA.
			Rotulación del área.
Divulgación de la prohibición de cacería en áreas de influencia. (Pataxte, Nva. Jerusalén, Guaritas, Chapín arriba)			
<ul style="list-style-type: none"> ▪Extracción flora para venta 	Para el año 2010, no se realiza ningún tipo de extracción de flora.	Control y vigilancia por parte de Guardabosque y SEPRONA.	
		Rotulación del área.	
		Divulgación de la prohibición de extracción de flora en áreas de influencia. (Pataxte, Nva. Jerusalén, Guaritas, Chapín arriba)	
RECURSO HÍDRICO	Alteración de régimen hidrológico por malas prácticas agrícolas. (Pataxte, Nva. Jerusalén, Guaritas, Chapín arriba)	En el año 2010, se mantienen los procesos hidrológicos de la RNP.	Hacer un estudio hidrológico de la reserva natural. (Estudio morfométrico y parámetros físicos de la cuenca y posibles usos)
			Se realizan monitoreos periódicos en el área por parte de los guardabosques.

	Contaminación	En el año 2010, se consolida el programa de monitoreo de calidad de agua potable de la Cueva del Murciélago	Monitoreo Periódico de Calidad de Agua potable. (Bacteriológico y químico)
OSITO MIELERO	Destrucción del hábitat	En el 2010, se mantiene la estructura de la cobertura boscosa.	Aplicación del plan de aprovechamiento forestal familiar en la finca Pataxte.
			Contratación de guarda bosques
			Implementar un astillero de uso comunal.
			Socialización del plan de aprovechamiento forestal para la finca Pataxte con los actores involucrados.
			Monitoreo de extracción de madera.
			Acercamientos con SEPRONA.
			Delimitación del área con rotulación específica
	Extracción de osito mielero	En el año 2010, no se practica extracción de osito mielero en el área.	Control y vigilancia por parte de Guardabosque y SEPRONA.
			Rotulación del área.
			Divulgación de la prohibición de extracción de osito mielero en áreas de influencia. (Pataxte, Nva. Jerusalén, Guaritas, Chapín arriba)
Disminución de la población de osito mielero.	En el año 2010, se conserva una población viable de osito mielero.	Contactos con universidades regionales, nacionales, internacionales para promover un estudio de población del osito mielero.	
		Se realizan patrullajes en el área por parte de los guardabosques.	
		Educación ambiental en la región.	

a.3 Estrategias consolidadas y priorizadas

Las estrategias fueron consolidadas y priorizadas de acuerdo a la importancia utilitaria y valor ecológico, que no es más que el valor que se establece por las interacciones de los seres vivos entre si y con su medio físico; de los elementos de conservación, de acuerdo al siguiente orden:

1. Bosque
2. Recurso hídrico
3. Osito mielero

Partimos pues de que del recurso bosque se generan y dependen diversos recursos, entre ellos la fauna silvestre entre los que se encuentra el osito mielero (Fam. Myrmecophagidae; *Cyclopes didactylus*) y el mismo ser humano, pues este consume

fauna silvestre y flora, la flora como fuente de energía (leña), como alimento y como elemento de construcción (tabla, troza, poste, etc.).

Cabe por tanto mencionar que las interacciones ayudan a mantener la vida en la tierra, nos proveen de oxígeno, energía, contribuyen al bienestar y salud y nos proveen de numerosos productos y todos los valores asociados a la naturaleza dependen de que se proporcionen y mantengan los valores ecológicos.

Por lo que el recurso hídrico es tan importante como el recurso bosque, pues los seres vivos están constituidos en su mayor parte de agua, y por lo tanto de la calidad y existencia de la misma depende entonces hasta cierto punto la vida.

Considerando además que los dueños de la reserva y las comunidades (Pataxte, Nva. Jerusalén, Guaritas, Chapín arriba) también hacen consumo del recurso hídrico.

No olvidando que la conservación significa la sabia utilización de los recursos de la biosfera, para satisfacer las necesidades económicas, sociales, culturales, recreativas, científicas, educativas y espirituales, para mejorar la calidad de vida del hombre, a la vez que trata de mantener la vida sobre la tierra.

Por lo que a continuación se describe el objetivo estratégico para cada elemento de conservación y sus respectivas estrategias de acuerdo a la priorización anteriormente expuesta.

ELEMENTO	OBJETIVO ESTRATÉGICO	ESTRATEGIAS
BOSQUE	En el año 2010, la extracción de madera para el consumo familiar se hace de acuerdo al plan de aprovechamiento forestal.	Aplicación del plan de aprovechamiento familiar en la finca Pataxte. Promover el uso de estufas mejoradas ahorradoras de leña y estufas de gas en las comunidades. (Pataxte, Nva. Jerusalén, Guaritas, Chapín arriba) Implementar un astillero de uso comunal. Socialización del plan de aprovechamiento forestal para la finca Pataxte con los actores involucrados. Monitoreo de extracción de madera y leña en la reserva. Acercamientos con SEPRONA. Delimitación del área con rotulación específica
	En el año 2010, se previenen efectivamente los incendios en la RNP	Contratar Guardabosques para la finca. Los guardabosques contratados establecerán un sistema de detección pronta de incendios. Acercamiento con CIPECIF, RBSM-FND para prevención y reporte de incendios
	Para el año 2010, no se practica ningún tipo de cacería.	Control y vigilancia por parte de Guardabosque y SEPRONA. Rotulación del área. Divulgación de la prohibición de cacería en áreas de influencia. (Pataxte, Nva. Jerusalén, Guaritas, Chapín arriba)

	Para el año 2010, no se practica ningún tipo de extracción de flora.	Control y vigilancia por parte de Guardabosque y SEPRONA. Rotulación del área. Divulgación de la prohibición de extracción de flora en áreas de influencia. (Pataxte, Nva. Jerusalén, Guaritas, Chapín arriba)
RECURSO HÍDRICO	En el año 2010, se mantienen los procesos hidrológicos de la RNP.	Hacer un estudio hidrológico de la reserva natural. (Estudio morfométrico y parámetros físicos de la cuenca y posibles usos) Se realizan monitoreos periódicos en el área por parte de los guardabosques.
	En el año 2010, se consolida el programa de monitoreo de calidad de agua potable de la Cueva del Murciélago	Monitoreo Periódico de Calidad de Agua potable. (Bacteriológico y químico)
OSITO MIELERO	En el 2010, se mantiene la estructura de la cobertura boscosa.	Aplicación del plan de aprovechamiento forestal familiar en la finca Pataxte.
		Contratación de guarda bosques
		Implementar un astillero de uso comunal.
		Socialización del plan de aprovechamiento forestal para la finca Pataxte con los actores involucrados.
		Monitoreo de extracción de madera.
		Acercamientos con SEPRONA.
	Delimitación del área con rotulación específica	
	En el año 2010, no se practica extracción de osito mielero en el área.	Control y vigilancia por parte de Guardabosque y SEPRONA. Rotulación del área. Divulgación de la prohibición de extracción de osito mielero en áreas de influencia. (Pataxte, Nva. Jerusalén, Guaritas, Chapín arriba)
	En el año 2010, se conserva una población viable de osito mielero.	Contactos con universidades regionales, nacionales, internacionales para promover un estudio de población del osito mielero. Se realizan patrullajes en el área por parte de los guardabosques. Educación ambiental en la región.

b. Análisis de actores

Se consideraron los actores involucrados en el plan de manejo de la reserva natural privada finca Pataxte, estableciendo que efecto tendría el plan operativo de manejo sobre el actor y el actor sobre dicho plan.

ACTOR	EFFECTO DEL PLAN OPERATIVO DE MANEJO SOBRE EL ACTOR	EFFECTO DEL ACTOR SOBRE EL PLAN OPERATIVO DE MANEJO PROYECTO	¿QUÉ SABEMOS/NO SABEMOS ACERCA DEL ACTOR?
INDESA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Asegura fuente de recurso hídrico a largo plazo. ▪ Mejora la imagen corporativa. ▪ Asegura la tenencia de la tierra. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Provee todo ▪ Genera nuevas fuentes de trabajo 	Es el que pone en acción las estrategias del plan operativo de manejo

INAB	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumento de las actividades ▪ Puede proporcionar pago de incentivos forestales (PINFOR) 	Sostenibilidad financiera	Limitación ante la sostenibilidad financiera, por ser el que proporciona el pago de incentivos forestales (PINFOR)
FDN	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Requiere más presencia 	Asesoría técnica, fuente de contactos con comunidades científicas	Apoya a la consolidación de la Reserva Natural Privada
CONAP	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumento de las actividades 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Puede brindar asesoría ▪ Ser una fuente de contactos 	Registra, aprueba y supervisa los planes operativos para verificar que se cumple con los propósitos de conservación de la ley de áreas protegidas, además toma acciones legales pertinentes en caso de incumplimiento de los propósitos de conservación.
SEPRONA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mayor área de control 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apoyo en control y vigilancia del área. 	Servicio de Protección de la Naturaleza, debe capturar a todas las personas que incumplan la ley fuera y dentro de un área protegida
Comunidades	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Asegurar fuente de recursos hídricos, leña. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Colaboración al proyecto ▪ Manejo integrado y participativo. 	Pueden apoyar a la conservación y adecuado manejo de los recursos de la finca Pataxte
Guarda recursos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nueva fuente de empleo. ▪ Capacitación personal. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Control y vigilancia del área. 	Son los encargados de reportar los sucesos que vean durante sus recorridos en la reserva
Universidades	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Formación profesional, ▪ fuente de información e investigación 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Asesoría técnica, ▪ Generación de información, ▪ Apoyo en implementación de estrategias 	Pueden generar nueva información a partir de la investigación, por medio de epesistas, tesistas, voluntarios.

c. *Análisis de situaciones*

Se estima pues, que de la presión antrópica que ejercen las comunidades principalmente y el sector privado, se generan las amenazas y al mismo tiempo surgen nuevas oportunidades, debido al uso – aprovechamiento de consumo que hacen de los recursos tales como el bosque, suelo, fauna y agua, que son mutuamente dependientes, al mismo tiempo que en este proceso de impacto se hacen susceptibles las mismas comunidades de perder la riqueza ecológica que las rodea.

Por lo cual a continuación se presenta un esquema de las relaciones entre los actores y la reserva Pataxte.



En el esquema anterior podemos visualizar que los usuarios de los recursos de la reserva son las comunidades (Pataxte, Nva. Jerusalén, Guaritas, Chapín arriba), Inversiones de desarrollo Sociedad Anónima y extraños, que no son más que pobladores

de otros departamentos. Ello representa una amenaza a la conservación de los recursos, pero al mismo tiempo pueden proveer una oportunidad a la protección y conservación de los mismos, de acuerdo al uso y aprovechamiento que hagan de ellos.

Por lo tanto es necesario fomentar la educación ambiental comunitaria, y con ello el desarrollo social – local, para maximizar las oportunidades y favorecer el proceso de conservación de los elementos más susceptibles, todo ello a través de la interacción entre distintos actores que intervienen y forman parte de este proceso de alguna u otra manera, de los cuales por tanto se considera que depende en cierto grado alcanzar los objetivos propuestos en este plan de manejo para la reserva natural privada finca Pataxte.

Por medio de la aplicación del plan operativo de manejo de la reserva natural privada Finca Pataxte se crearán nuevas fuentes de trabajo, que de alguna manera disminuirán la presión sobre los recursos de la finca, además de evitar y detener el avance de la frontera agrícola, por conservación y por la seguridad que existe en el régimen de tenencia de la tierra, es decir certeza en la propiedad de la tierra.

Por medio de este plan se conservará además las fuentes de agua para las comunidades aledañas al área, pudiéndose generar además agroecoturismo y/o turismo científico.

d. *Análisis de seguridad del área a largo plazo*

Para determinar la seguridad del área de la finca Pataxte a largo plazo como reserva natural privada es necesario considerar lo siguiente:

- ¿Existe el marco legal adecuado (decreto), para asegurar legalmente la permanencia del área en el largo plazo?

Para que exista el marco legal de conservación adecuado se realizó el estudio técnico para poder declarar el área reserva natural privada, ante Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) e integrarla como parte del sistema guatemalteco de áreas protegidas (SIGAP), además de que se afirma la propiedad privada, existiendo certeza jurídica de la posesión de la propiedad.

- ¿Se cuenta con los recursos mínimos o con mecanismos recurrentes para operar el área en el largo plazo?

Para ello se realiza el plan operativo de manejo y el plan de acción, además de iniciar un proceso de gestión de recursos financieros, por medio de incentivos y/o proyectos que permitan económicamente la operación de mantenimiento, conservación y protección de los recursos naturales de la finca Pataxte.

- ¿Existe interés político por la conservación o el aprovechamiento intensivo del área?

La empresa Inversiones de Desarrollo Sociedad Anónima (INDESA), apoya la conservación de los recursos naturales, por los beneficios ambientales y sociales que representa la presencia y permanencia de los mismos a través del tiempo.

Además de ser el administrador de la nueva reserva natural privada finca Pataxte.

e. Plan de Monitoreo

ELEMENTO DE CONSERVACIÓN/ AMENAZA	INDICADOR	MÉTODOS	TIEMPO Y FRECUENCIA	UBICACIÓN	RESPONSABLE	COMENTARIOS
BOSQUE	No. De hectáreas de bosque dentro de la reserva	Recorridos de campo	Bimensual	Reserva Natural Privada: Finca Pataxte	Inversiones de desarrollo S.A. (INDESA), por medio de los guardabosques - recursos contratados.	La reserva tiene una extensión total de 676.223 hectáreas
	No. De leñadores y cazadores de la reserva	Recorridos de campo, boleta de patrullaje, censo local	Mensualmente			
	Cantidad de leña extraída de la reserva [Tarea (m ³)]	Recorridos de campo, boleta de patrullaje	Mensualmente			
	Número de presas y tipo, extraídas de la reserva	Recorridos de campo, boleta de patrullaje	Mensualmente			
RECURSO HÍDRICO	Caudal	Medición del caudal	Trimestralmente (Enero, Abril, Julio, Octubre)	Reserva Natural Privada: Finca Pataxte	Inversiones de desarrollo S.A. (INDESA), por medio de los guardabosques - recursos contratados	Se cuenta con diversas fuentes de agua, que no han sido cuantificadas dentro de la reserva, por lo cual se deben conservar para que no se extingan
	Calidad del agua potable	Análisis de parámetros químicos y bacteriológicos de la fuente: cueva del murciélago	Mensualmente (Enero, Abril, Julio, Octubre)			
OSITO MIELERO	No de ositos mieleros vistos durante los monitoreos	Recorridos y boletas de campo	Mensualmente	Reserva Natural Privada Finca Pataxte	Inversiones de desarrollo S.A (INDESA), por medio de los guardabosques - recursos contratados.	Es una especie endémica.

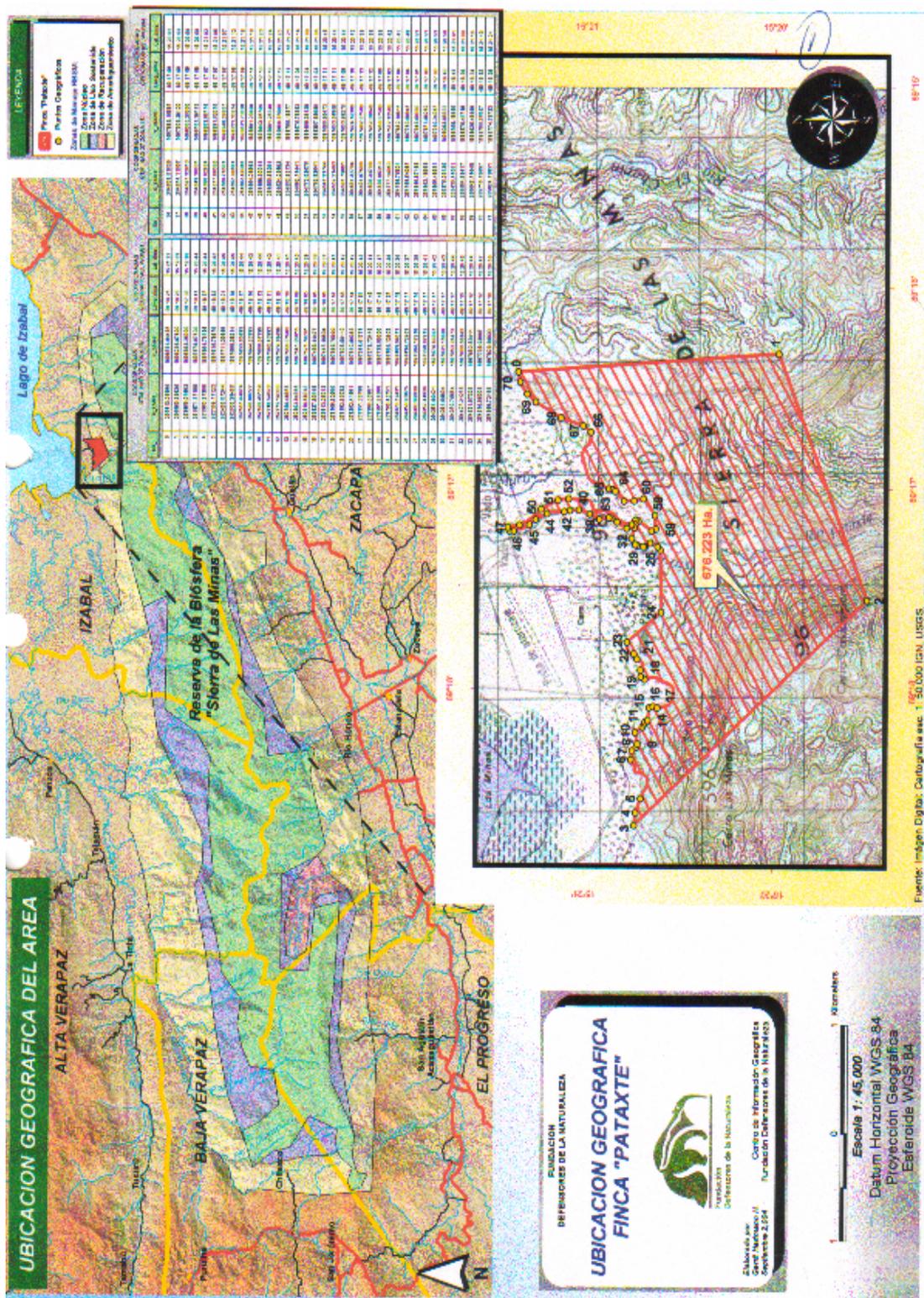
VII. BIBLIOGRAFÍA

1. Fundación Defensores de la Naturaleza Plan Operativo 1998 Guatemala Febrero de 1998.
2. GARCIA, HEIDI Diciembre 16 del 2004 Fundación Defensores de la naturaleza Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic Elaboración de estudios técnicos para declarar dos reservas naturales privadas en el corredor biológico RVSBP – RBSM, con las comunidades aledañas al RVSBP.
3. NAJERA, ANDREA Julio 16 del 2004 Plan de manejo 2004 - 2009 de la Reserva Natural Privada Las Flores Km. 132 de la ruta al Atlántico, jurisdicción de la aldea Casas de Pinto, Río Hondo, Zacapa,
4. NAJERA, ANDREA Plan de manejo 2004 – 2009 de la Reserva Natural Privada Monte Alto Morazán, El Progreso
5. MORALES ABRIL, GUADALUPE; ANDRADE HERNÁNDEZ, MARIA; HERNÁNDEZ YÁNEZ, ALEJANDRO Mayo 1999 The Nature Conservancy Guía para la elaboración de programas de manejo para áreas naturales *Basada en experiencias en América Latina*. 53 Págs.
6. The Natura Conservancy Junio de 1999 Un proceso para la conservación de sitios prioritarios Planificación para la conservación de sitios.

VIII. ANEXOS

a. Mapa

Reserva natural privada finca Pataxte



b. Fotografías

FOTOS TOMADAS DURANTE EL TALLER DE ELABORACION DEL PLAN OPERATIVO DE MANEJO DE LA RESERVA NATURAL PRIVADA FINCA PATAXTE



RECURSOS DE LA RESERVA NATURAL PRIVADA FINCA PATAXTE



INVITACION AL TALLER

El Estor, Izabal Agosto 22 del 2005

Ingeniero:
Rodrigo Erales
Gerente general INDESA

Estimado Ingeniero Erales:

Defensores de la Naturaleza "Bocas del Polochic" le invita al taller de Elaboración del Plan Operativo de Manejo de la Reserva Natural Privada Finca Pataxte.

El taller se llevará a cabo en las instalaciones de la Finca Pataxte, El Estor, Izabal, el día jueves 8 de septiembre a las 9:00 a.m. del presente año.

Esperamos contar con su participación para hacer de su conocimiento las acciones que se ejecutan actualmente en pro de la conservación de los recursos naturales de nuestra región.

Atentamente,

"POR AMOR Y RESPETO A LA VIDA"



Biol. Heidi García de la Vega
Directora
Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic
Fundación Defensores de la Naturaleza

MINUTAS DEL TALLER

MINUTAS DEL TALLER

Elaboración Plan Operativo de Manejo Reserva Natural Privada Pataxte

Objetivo: Elaborar de manera participativa los lineamientos, objetivos y misión del la RNP privada para 5 años.

El taller para la elaboración del plan operativo de manejo de la finca Pataxte se llevó a cabo en las instalaciones administrativas de INDESA (Inversiones de Desarrollo S.A.) en Pataxte, El Estor, Izabal el día 8 de Septiembre a partir de las 9:00 AM. Se contó con la participación del Gerente General de Indesa, Presidente de la Junta Directiva de INDESA y Administradores de Fincas.

El taller se inicio con la presentación de la agenda del taller, y a partir de esta, se procedió a darles la bienvenida y las presentaciones respectivas para introducirlos al proceso de elaboración del plan operativo de manejo de la reserva natural privada llamada finca Pataxte de la cual son dueños y administradores.

Al iniciar el taller ellos pidieron se les informara y actualizara de la fase en la que se encuentra el proceso de declaración de reserva natural privada de la finca Pataxte, a lo cual se les informó que únicamente falta el dictamen de CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas), y que este se había retrasado por inconsistencia en la toma de puntos de georeferenciación de la finca, pero que este ya había sido corregido, indicándoseles además que el plan era para las 676.223 hectáreas a conservar, para lo cual se les mostró el mapa de los remanentes boscosos priorizados pertenecientes a INDESA, que también serán reservas naturales privadas por decisión y apoyo de los dueños.

También se mencionó que este proceso es una estrategia para consolidar el corredor biológico entre el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic y la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas, a lo cual ellos agregaron que la palma también contribuye a este proceso, debido a la alta fijación de carbono que realiza y la alimentación que representa a ciertas especies de fauna silvestre.

El planteamiento del plan operativo de manejo para la reserva natural privada finca Pataxte dio inicio con una sugerencia sobre la visión y objetivos del plan, la cual fue validada y los objetivos fueron establecidos de acuerdo a sus intereses de conservación, ellos indicaron que no querían escribir algo que no se realice, sino priorizar, pues entre sus propósitos se encuentra mantener la certidumbre jurídica de la tenencia de la tierra.

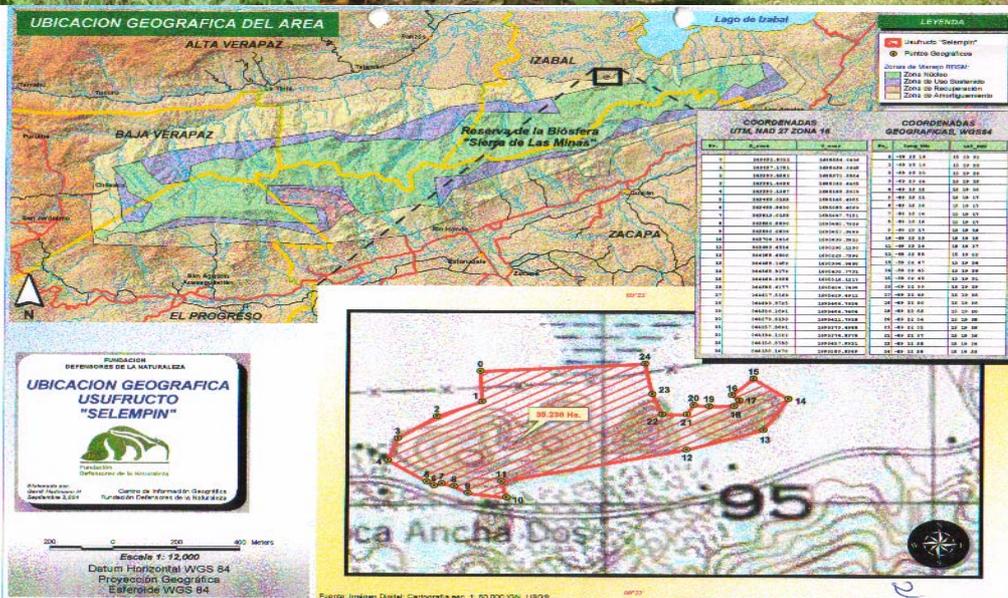
Ellos comentaron si se podría argumentar y justificar la conservación del recurso hídrico al momento de tener que pagar alguna tasa de acuerdo a las nuevas normas de la ley de aguas, además de que su prioridad es el agua potable que se puede obtener del río Pataxte.

Posteriormente se procedió a realizar una lluvia de ideas y análisis de las mismas para definir los elementos de conservación prioritarios, las amenazas y oportunidades que

cada elemento tiene y que actores se involucran en cada situación y que papel desempeñan dentro del proceso.

Se solicitó a la Fundación informar sobre que elementos son necesarios para poder introducir la reserva o parte de la misma a los incentivos forestales y al pago por servicios ambientales (en este caso captura de carbono), la cual se comprometió por medio de la directora a enviar la información respectiva, dando fin al taller a las 12:00 PM.

PLAN OPERATIVO DE MANEJO RESERVA NATURAL PRIVADA FINCA SELEMPIM 2005 – 2010



Septiembre, 2005



Fundación Defensores de la Naturaleza –FDN
Embajada Real de los países bajos
Septiembre, 2005

Elaborado por:
Ana Elizabeth Pérez Solares – FDN

Revisado por:
Heidy Amely García de la Vega – FDN

Fotografía:
Ana Elizabeth Pérez Solares – FDN

Con el apoyo financiero de:
Embajada Real de los países bajos



CONTENIDO

	PAG.
I. INTRODUCCIÓN:	318
II. ANTECEDENTES	318
III. VISIÓN	319
IV. OBJETIVOS	319
a. General:	319
b. Específicos	319
V. ELEMENTOS NATURALES DE CONSERVACIÓN	320
VI. DIRECTRICES DE MANEJO	320
a.1 Análisis de amenazas y oportunidades	320
a.2 Objetivos estratégicos y estrategias para cada elemento de conservación de acuerdo a su amenaza y/u oportunidad	321
a.3 Estrategias consolidadas y priorizadas	323
b. Análisis de actores	326
c. Análisis de situaciones	328
d. Análisis de seguridad del área a largo plazo	330
e. Plan de Monitoreo	331
VI. BIBLIOGRAFÍA	332
VII. ANEXOS	333
a. Mapas	333
b. Fotografías	334

I. INTRODUCCIÓN:

El presente documento muestra y describe los lineamientos generales para el plan operativo de manejo para la Finca Seleepim, Reserva Natural Privada -RNP-, ubicada en el corredor biológico "Refugio de vida silvestre Bocas del Polochic – Reserva de Biosfera Sierra de las Minas" (CB RVSBP – RBSM).

El plan operativo de manejo para la Finca Seleepim se realiza con el fin de apoyar al área protegida en su proceso de consolidación y fortalecimiento del corredor biológico, analizando para ello toda la situación actual del área protegida.

El plan operativo de manejo se realizó de acuerdo a los objetivos de conservación contemplados en el estudio técnico de la RNP, considerando que la finca Seleepim tiene como fin proteger los recursos naturales del área y contribuir a un desarrollo sostenible de la región, además de favorecer la consolidación del corredor biológico RBSM-RVSBP.

El taller se realizó con los actores involucrados en la administración de la reserva, además de la representación de la comunidad de mayor influencia de la misma, considerándose que la duración del plan operativo es de 5 años, que será alcanzada a través de planes operativos anuales.

II. ANTECEDENTES

Por la pérdida de biodiversidad causada por la sobreexplotación de los recursos, los cuales en muchas áreas se encuentran de forma aislada, muchos en vías de extinción, se promueve una nueva iniciativa en el Nor – Oriente del país, el corredor biológico entre el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic y la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas, con el fin de restaurar la cobertura forestal del corredor entre dichas áreas, asegurando las áreas para protección con acuerdos y acciones,

Es por ello que FDN (Fundación Defensores de la Naturaleza) establece comunicación con INDESA, y 5 comunidades (Pataxte, Semuy I Seleepim, Semuy II, Guaritas y Chapín Abajo), lográndose anuencia y cooperación de las partes para conservar los recursos naturales, por lo cual a INDESA (Inversiones de Desarrollo Sociedad Anónima) se le propone la declaración de Reservas Naturales Privadas de los remanentes boscosos que posee, determinándose como áreas prioritarias y que deben de conservarse para poder consolidar el Corredor Biológico entre las áreas protegidas antes mencionadas, a lo cual INDESA (Inversiones de Desarrollo Sociedad Anónima) acuerda por medio de un convenio con FDN la declaración de la Finca Seleepim entre las áreas priorizadas como reserva natural privada para fortalecer el corredor biológico, realizando FDN el estudio técnico, además de la papelería respectiva y presentándola a CONAP Puerto Barrios, Izabal, el 16 de Diciembre del 2004. (2)

III. VISIÓN

La Reserva Natural Privada Finca Seleepim, ubicada en el corredor biológico, entre el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic al Norte y la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas, es un terreno donde se desea proteger y conservar los recursos naturales del área, para contribuir a la consolidación del corredor biológico entre las áreas antes mencionadas, dentro del contexto de Corredor Biológico Mesoamericano (2).

IV. OBJETIVOS

a. General:

- ✓ Plantear las directrices de manejo de la Reserva Natural Privada Finca Seleepim, contemplando amenazas, oportunidades, actores y estrategias.

b. Específicos

- ✓ Conservar la biodiversidad de flora y fauna por su importancia ecológica, a través de fomento de educación ambiental y charlas de concientización, a las comunidades y poblados cercanos.
- ✓ Promover, generar y desarrollar investigación científica y técnica en el área del Refugio de vida silvestre para poder conocer el área y así planificar la interacción con la misma.
- ✓ Mantener la belleza escénica por su valor ecoturístico
- ✓ Promover el uso sostenible de los recursos naturales, es decir que se utilicen los recursos sin sobreuso, degradación y extinción de los mismos, a través de educación ambiental.

V. ELEMENTOS NATURALES DE CONSERVACIÓN

- ✓ Bosque
 - Flora: especies endémicas y/o amenazadas (xate, cola de pescado, orquídeas, bromelias)
 - Fauna silvestre: (comunidad de aves, monos, oso hormiguero, etc.)
- ✓ Las Cabañas
- ✓ Recurso Hídrico
 - Nacimiento Río Selepím
- ✓ Cuevas
- ✓ La Comunidad y sus Valores

VI. DIRECTRICES DE MANEJO

a.1 Análisis de amenazas y oportunidades

(3,4,5,6)

ELEMENTOS	AMENAZAS	ACTORES	OPORTUNIDADES	ACTORES
BOSQUE	1. Extracción desmedida de madera para consumo familiar 2. Incendios 3. Extracción de xate, cola de pescado 4. Cacería (especialmente tepezcuintle, cotuza, oso hormiguero)	Semuy 1 y Bocancha San Pablo 1 y 2, Semuy 2 (cacería) INDESA	PINFOR de conservación Ecoturismo científico	INAB FDN CONAP Universidades
LAS CABAÑAS	1. Falta de fondos para el mantenimiento 2. Inseguridad 3. Vulnerabilidad a incendios 4. Daños por animales domésticos de la comunidad de Selepím	FDN, Comunidades cercanas	Ecoturismo científico - Desarrollo comunitario Sede de control y vigilancia	FDN Comunidades Universidades Grupos organizados locales y regionales Guarda recursos CONAP INDESA SEPRONA
RECURSO HIDRICO	1. Dragados 2. Contaminación por agroquímicos y desechos sólidos y líquidos	INDESA comunidad	Ecoturismo científico - Observación de aves, mariposas, tortugas murciélagos	FDN Comunidades Universidades Grupos organizados locales y regionales Guarda recursos CONAP INDESA
CUEVAS	1. Vulnerabilidad a derrumbes u otros eventos naturales 2. Destrucción por visitantes	Visitantes	Sitio de investigación científica: biológica y geológica	Investigadores FDN Comunidad
LA COMUNIDAD Y SUS VALORES	2. Transculturización 3. Involucramiento juvenil y/o comunal en violencia 4. Desastres naturales	Comunidad Visitantes externos INDESA	Organización para actividades de desarrollo	Comunidad FDN PROGAL

a.2 Objetivos estratégicos y estrategias para cada elemento de conservación de acuerdo a su amenaza y/u oportunidad
(3,4,5,6)

ELEMENTO	AMENAZA/ OPORTUNIDAD	OBJETIVO ESTRATÉGICO	ESTRATEGIAS
C A B A Ñ A S	Extracción desmedida de madera	En el año 2010, la extracción de madera para el consumo familiar se hace de acuerdo al plan de aprovechamiento forestal	Elaboración del plan de aprovechamiento forestal para la finca.
			Presentación de plan de aprovechamiento forestal para la finca Selempim a CONAP .
			Socialización del plan de aprovechamiento forestal para la finca Selempim con los actores involucrados.
			Ejecución del plan de aprovechamiento forestal de la finca Selempim.
			Monitoreo de extracción de madera.
	Incendios	En el año 2010, se previenen efectivamente los incendios en la RNP	Elaboración participativa de un plan de control y prevención de incendios.
			Socialización del plan de control y prevención de incendios con otros actores.
			implementación del plan de control y prevención de incendios.
	Cacería de subsistencia	Para el año 2010, se realiza cacería de subsistencia de manera sostenible por parte de los comunitarios	Definir especies cinegéticas en el área.
			Definir una tasa de extracción máxima sostenible.
			Educación ambiental a los cazadores de las comunidades.
	Extracción de xate y cola de pescado	Para el año 2010, se hace un aprovechamiento ordenado y sostenible del xate y cola de pescado y se ha desarrollado como una fuente ingresos alternativa para la comunidad	Elaboración participativa de un plan de aprovechamiento de estas especies.
Socialización del plan de aprovechamiento de xate y cola de pescado.			
Implementación del plan de aprovechamiento de xate y cola de pescado.			
B O S Q U E	Falta de fondos para el mantenimiento de las cabañas de la estación científica de la finca Selempim.	Para el año 2010 las cabañas de la estación científica de la finca Selempim tendrán un rubro fijo dentro del presupuesto de administración del área para mantenimiento	Elaborar y presentar a FDN central un plan de mantenimiento, considerando los costos que ello implicará.
			Que se establezca en el presupuesto un rubro fijo para mantenimiento de las cabañas de las cabañas de la estación científica de la finca Selempim.
	Inseguridad de las cabañas de la estación científica de	Para el año 2010 se contratará más personal para vigilar (2 guarda recursos)	Elaborar un plan de vigilancia
			Solicitar al CONAP un guarda recursos

B O S Q U E	la finca Selempim.		FDN contratará otro guarda recursos, para que vigile el área, ajeno al área que vigila
	Vulnerabilidad a incendios	Para el año 2010 se tendrá un sistema de control de incendios para las cabañas de la estación científica de la finca Selempim.	Elaborar un plan en caso de incendios en las cabañas de la estación científica de la finca Selempim.
			Que hayan 4 extinguidores por nivel, en buen estado dentro de las cabañas.
			Que se mantenga limpia el área más susceptible de incendios de mayor influencia de las cabañas
			Instalar un sistema de tuberías para apagar incendios dentro de la estación, con su respectiva alarma
Daños causados por animales domésticos de la comunidad de Selempim las cabañas de la estación científica presente en la comunidad.	Para el año 2010 se tendrá cercada el área de las cabañas, para que los animales domésticos de la comunidad de Selempim no tengan ingreso al área de las cabañas de la estación científica de la finca Selempim	Cercar con maya y alambre de púas el área de las cabañas de la estación científica de la finca Selempim	
		Dar mantenimiento al cerco en caso de daños o deterioro del mismo.	
RECURSO HÍDRICO	Dragados	Para el año 2010 no se desviará el cauce de los ríos por dragado	Hacer un estudio para determinar el impacto que implica el dragado
	Contaminación por agroquímicos y desechos sólidos y líquidos	Para el año 2010 habrá control de calidad del agua.	Hacer un convenio con los dueños de la finca para no realizar dragados
CUEVAS	Vulnerabilidad a derrumbes u otros eventos naturales	Para el año 2010 se mantendrán las cuevas todavía en buen estado	Monitoreo de la calidad del agua de las fuentes de la zona, con énfasis en agroquímicos.
			Hacer un estudio de soporte de las cuevas.
			Promocionar las cuevas a turismo científico.
			Monitoreo y vigilancia de cobertura vegetal que protege las cuevas.
Destrucción por visitantes	Para el año 2010 existirá un turismo científico que colabore en conservar las cuevas	Señalizar el área de las cuevas	
		Fomentar el turismo científico de las cuevas (FDN)	
LA COMUNIDAD Y SUS VALORES	Transculturización	Para el año 2010 se conserven las costumbres y tradiciones de la comunidad de Selempim	Zonificar, delimitar y rotular el área de las cuevas
			Que Fundación Defensores de la Naturaleza, tenga un representante de participación social y género que fomente la conservación de sus valores, costumbres y tradiciones en la comunidad de Selempim.

			Fomentar turismo científico – cultural y que la comunidad organizada responsabilice a un grupo local de comentar sus costumbres, valores y tradiciones a los visitantes
	Involucramiento juvenil y/o comunal en violencia	Para el año 2010 se tendrá un censo de las actividades que realizan los habitantes de la comunidad	Realizar un censo laboral – poblacional de la comunidad de Selemvim. Realizar educación ambiental por medio de: talleres, charlas de capacitación y concientización ciudadana por parte del área social de FDN a la comunidad.
	Desastres naturales (inundaciones principalmente)	Para el año 2010 se tenga un estudio de factibilidad y se haya iniciado la ejecución, para que las viviendas de la comunidad sean sobre pilotes para evitar inundaciones	Conseguir financiamiento para realizar el estudio de factibilidad y ejecutarlo Capacitar a la comunidad para que se organicen y apoyen las mejoras de las viviendas de la comunidad. Contratar a un especialista que realice el estudio de factibilidad (ingeniero, arquitecto) y supervise la ejecución. Ejecutar el estudio

a.3 Estrategias consolidadas y priorizadas

(3,4,5,6)

Las estrategias fueron consolidadas y priorizadas de acuerdo a la importancia utilitaria de los elementos de conservación, de acuerdo al siguiente orden:

1. Bosque
2. Recurso hídrico
3. La comunidad y sus valores
4. Cuevas
5. Cabañas

Partimos pues de que del recurso bosque se generan y dependen diversos recursos, entre ellos la fauna silvestre y el mismo ser humano, pues este consume fauna silvestre y flora. La flora como fuente de energía (leña), alimento y elemento de construcción (tabla, troza, poste, etc.).

Pues el bosque es un sistema ecológico, es decir un recurso a través del cual se favorecen otra serie de procesos y relaciones.

Cabe por tanto mencionar que las interacciones ayudan a mantener la vida en la tierra, nos proveen de oxígeno, energía, contribuyen al bienestar y salud y nos proveen de

numerosos productos y todos los valores asociados a la naturaleza dependen de que se proporcionen y mantengan los valores ecológicos.

Por lo que el recurso hídrico es tan importante como el recurso bosque, pues los seres vivos están constituidos en su mayor parte de agua, y por lo tanto de la calidad y existencia de la misma depende entonces hasta cierto punto la vida.

La comunidad será entonces la primera encargada y responsable de conservar sus recursos, sin perder en ese proceso sus valores, costumbres y tradiciones.

Las cuevas es un recurso, del que no dependen necesariamente los comunitarios locales, pero si de la vegetación que protege dicha formación geológica, y forma parte de la historia del lugar, por lo que es necesario conservarlas.

Las cabañas de la estación científica son un elemento que debe conservarse, como elemento de apoyo a la conservación de los demás recursos por los beneficios que representa su presencia al fomento de la investigación científica y del control, vigilancia y monitoreo de los recursos antes mencionados.

Considerando que el hombre se encuentra en una relación constante con la naturaleza (recursos naturales renovables) y debe contribuir al mantenimiento del equilibrio entre la satisfacción de sus necesidades y los recursos naturales renovables y no renovables.

Recordando que los seres vivos son la base del mantenimiento de la vida en el planeta y que la conservación por tanto se refiere a los recursos vivos, estos son fauna y flora y el lugar en que viven (aire, agua y suelo).

Por lo que a continuación se describe el objetivo estratégico para elemento de conservación y sus respectivas estrategias de acuerdo a la priorización anteriormente expuesta, pues la conservación es previsor, se opone a intereses egoístas en cambio busca satisfacer las necesidades a largo plazo, además de ser globalizadora pues toma en cuenta todas las interrelaciones, por lo que es un proceso en el que participan todos los individuos que de alguna u otra manera intervienen con cada elemento de conservación.

ELEMENTO DE CONSERVACIÓN	OBJETIVO ESTRATÉGICO	ESTRATEGIAS
BOSQUE	En el año 2010, la extracción de madera para el consumo familiar se hace de acuerdo al plan de aprovechamiento forestal	Elaboración del plan de aprovechamiento forestal para la finca
		Presentación del plan de aprovechamiento forestal de la finca a CONAP
		Socialización del plan de aprovechamiento forestal de la finca con los actores involucrados
		Ejecución del Plan de aprovechamiento forestal de la finca
		Monitoreo de extracción forestal
	En el año 2010, se previenen efectivamente los incendios en	Elaboración participativa de un plan de control y prevención de incendios

	la RNP (definir la meta de reducción)	Socialización del plan de control y prevención de incendios con otros actores implementación del plan de control y prevención de incendios
	Para el año 2010, se realiza cacería de subsistencia de manera sostenible por parte de los comunitarios	Definir especies cinegéticas en el área Definir una tasa de extracción máxima sostenible del recurso fauna Educación ambiental a los cazadores de las comunidades
	Para el año 2010, se hace un aprovechamiento ordenado y sostenible del xate y cola de pescado y se ha desarrollado como una fuente ingresos alternativa para la comunidad	Elaboración participativa de un plan de aprovechamiento de las especies cinegéticas de la finca Socialización del plan de aprovechamiento de las especies cinegéticas de la finca implementación del plan de aprovechamiento de las especies cinegéticas de la finca.
RECURSO HÍDRICO	Para el año 2010 no se desviará el cauce de los ríos por dragado	Hacer un estudio para determinar el impacto que implica el dragado Hacer un convenio con los dueños de la finca para no realizar dragados
	Para el año 2010 habrá control de calidad del agua.	Monitoreo de la calidad del agua de las fuentes de la zona, con énfasis en agroquímicos.
LA COMUNIDAD Y SUS VALORES	Para el año 2010 se conserven las costumbres y tradiciones de la comunidad de Selempim	Que el representante de participación social y género de la Fundación Defensores de la Naturaleza, fomente la conservación de sus valores, costumbres y tradiciones en la comunidad de Selempim. Fomentar turismo científico – cultural y que la comunidad organizada responsabilice a un grupo local de comentar sus costumbres, valores y tradiciones a los visitantes
	Para el año 2010 se tendrá un censo de las actividades que realizan los habitantes de la comunidad	Realizar un censo laboral – poblacional de la comunidad de Selempim. Realizar educación ambiental por medio de: talleres, charlas de capacitación y concientización ciudadana por parte del área social y educación ambiental de FDN a la comunidad.
	Para el año 2010 se tenga un estudio de factibilidad y haya iniciado la ejecución, para que las viviendas de la comunidad sean sobre pilotes para evitar inundaciones	Conseguir financiamiento para realizar el estudio de factibilidad de construir las viviendas de la comunidad de Selempim sobre pilotes e iniciar su ejecución Capacitar a la comunidad para que se organicen y apoyen las mejoras de las viviendas de la comunidad. Contratar a un especialista que realice el estudio de factibilidad (ingeniero, arquitecto) y supervise la ejecución. Iniciar la ejecución del estudio de construcción de las casas de la comunidad de Selempim sobre pilotes

CUEVAS	Para el año 2010 se mantendrán las cuevas todavía en buen estado	Hacer un estudio de soporte y zonificación de las cuevas.
		Fomentar y promocionar las cuevas a turismo científico.
		Monitoreo y vigilancia de la cobertura vegetal que protege las cuevas.
		Señalizar el área de las cuevas
	Para el año 2010 existirá un turismo científico que colabore en conservar las cuevas	Zonificar, delimitar y rotular el área de las cuevas
LAS CABAÑAS	Para el año 2010 las cabañas de la estación científica de la finca Seleepim tendrán un rubro fijo dentro del presupuesto de administración del área para mantenimiento	Elaborar y presentar a FDN central un plan de mantenimiento, de las cabañas, considerando los costos que ello implicará.
		Que se establezca en el presupuesto un rubro fijo para mantenimiento de las cabañas de la estación científica de la finca Seleepim.
	Para el año 2010 se contratará más personal para vigilar (2 guarda recursos)	Elaborar un plan de vigilancia para las cabañas
		Solicitar al CONAP un guarda recursos para la finca Seleepim
		FDN contratará otro guarda recursos, para que vigile el área, ajeno al área que vigila
	Para el año 2010 se tendrá un sistema de control de incendios para las cabañas de la estación científica de la finca Seleepim.	Elaborar un plan en caso de incendios en las cabañas de la estación científica de la finca Seleepim.
		Adquisición de 4 extinguidores para cada nivel, en buen estado dentro de las cabañas.
		Que se mantenga limpia el área más susceptible de incendios de mayor influencia de las cabañas
		Instalar un sistema de tuberías para apagar incendios dentro de la estación, con su respectiva alarma
	Para el año 2010 se tendrá cercada el área de las cabañas, para que los animales domésticos de la comunidad de Seleepim no tengan ingreso al área de las cabañas de la estación científica de la finca Seleepim	Cercar con maya y alambre de púas el área de las cabañas, la estación científica de la finca Seleepim
	Dar mantenimiento al cerco en caso de daños o deterioro del mismo.	

b. Análisis de actores

(5,6)

Se consideraron los actores involucrados en el plan de manejo de la reserva natural privada finca Seleepim, estableciendo que efecto tendría el plan operativo de manejo sobre el actor y el actor sobre dicho plan.

ACTOR	EFECTO DEL PLAN OPERATIVO DE MANEJO SOBRE EL ACTOR	EFECTO DEL ACTOR SOBRE EL PLAN OPERATIVO DE MANEJO PROYECTO	¿QUÉ SABEMOS/NO SABEMOS ACERCA DEL ACTOR?
Comunidades cercanas: Semuy I Selempim, Bocancha, Semuy II, San Pablo I y II	Tendrá un efecto positivo, pues se quiere beneficiar a dichas comunidades con las acciones que aquí se proponen y las que se generan secundariamente.	No están muy de acuerdo, no les gusta a todos, porque sino colaboraran más, se hacen grupos, se dividen y al final nadie ayuda, los habitantes locales quieren todo gratis sin ser mano de obra calificada, la comunidad no quiere dar nada, solo quieren recibir dinero, por la pobreza que manejan, sin trabajar.	Se manejan a través de un líder comunitario, pero si la gente se opone se hace lo que la mayoría de la comunidad dice y quiere, es decir que si el líder no trabaja a conciencia con la comunidad, la comunidad toma las decisiones, o también el lider comunitario desea trabajar pero la comunidad no quiere, diciéndose por tanto que es un mal líder, pues un lider positivo motiva e incentiva a su gente a trabajar. Las comunidades quieren que siempre haya alguien dirigiéndolos, no les gusta que les "suelten la mano"
Inversiones de Desarrollo S.A (INDESA)	Socialmente están colabando y apoyando la conservación de los recursos, lo cual representa una buena imagen de la empresa ante la sociedad.	De su colaboración y apoyo depende en gran manera la permanencia del área y el manejo de la misma.	Habría que mantener una continua comunicación, para no perder la relación y el apoyo.
Fundación Defensores de la Naturaleza (FDN)	Tendrá más trabajo, por las actividades que el manejo implica.	Podría generar más fuentes de trabajo para otras personas, para que realicen diversas actividades contempladas dentro del plan de manejo de la reserva.	Toma decisiones con respecto al manejo y administración de la nueva reserva que se encuentra en usufructo a nivel regional y por último se decide a nivel de oficinas centrales.
Programa de gestión ambiental y local PROGAL	Tendrá más opciones de generar nuevos proyectos ambientales.	Colabora para que las comunidades aprendan a sobrevivir y a generar sus propios ingresos	Ayudan a que la comunidad tome sus decisiones a través de un técnico, pero ellos aprueban los proyectos que se proponen, para asegurar su éxito y permanencia.
Instituto Nacional de Bosques (INAB)	Tendrá más trabajo solo si los administradores y ejecutores del plan de manejo solicita apoyo	No tiene ningún papel importante	No le corresponde tomar ninguna decisión, pues en áreas protegidas el Consejo Nacional de Áreas (CONAP) toma las decisiones
Consejo Nacional de Áreas protegidas (CONAP)	Tendrán más trabajo, pues es un área protegida nueva que también deben controlar, pues forma parte del sistema guatemalteco de áreas	Podría frenar en algún momento el trabajo	Porque ellos son los administradores de las áreas protegidas nacionales y toman decisiones con respecto al manejo de las mismas, y la

	protegidas (SIGAP)		Fundación Defensores de la Naturaleza (FDN) es coadministradora de algunas áreas
Servicio de protección a la naturaleza (SEPRONA)	Tendrán mayor actividad que realizar	Ellos son los responsables de la seguridad	Ellos pueden detener a cualquier persona en caso de encontrarla haciendo algún acto ilícito, toman decisiones con respecto a ello, están disponibles en cualquier momento para cuando se les llama, no esperan ordenes demasiado superiores, se toman a nivel local, por lo cual se espera su pronta acción.
Guarda recursos	Tendrán más trabajo, de todo tipo, siempre encaminado a la conservación	De ellos dependen que se ejecuten la mayor cantidad de actividades	Ejecutan la planificación de las actividades para conservar, monitorear, controlar y vigilar los recursos naturales y los elementos de conservación aquí considerados.
Universidades	Podrían tener nuevas líneas de acción con respecto a investigación u otras actividades de desarrollo social y científico	Podrían generar información y brindar ayuda	Participan haciendo estudios que ayuden a que se realicen las actividades correctamente.
Grupos organizados locales y no locales	Algunos se interesan y otros no, según las consecuencias que haya sobre ellos	Podrían formar parte activa en la ejecución de actividades de conservación, monitoreo, control, vigilancia y desarrollo social y científico.	Ellos deciden colaborar o no.
Visitantes	Pueden obtener mayor información del área	Pueden influir en que haya más visitantes o no	Su presencia es positiva por los bienes económicos que representan para el área, y de sus comentarios dependerá la afluencia de más visitantes
Investigadores	Habrán mayor información del área, que puede ser útil y básica para generar nueva información	Pueden ayudar generando más información para el área	La información que se genere puede influir en la toma de decisiones con respecto al manejo y administración del área.

Se considero en este análisis el involucramiento de los actores en la toma de decisiones, con respecto a los asuntos de manejo.

c. Análisis de situaciones

Se estima pues, que de la presión antrópica que ejercen las comunidades principalmente, se generan las amenazas y al mismo tiempo surgen nuevas oportunidades, debido al uso – aprovechamiento de consumo que hacen de los recursos

tales como el bosque, suelo, fauna y agua, que son mutuamente dependientes, al mismo tiempo que en este proceso de impacto se hacen susceptibles las mismas comunidades de perder la riqueza ecológica que las rodea y transformarse, por la pérdida de sus valores, costumbres y tradiciones.

Por lo cual a continuación se presenta un esquema de las relaciones entre los actores y la reserva Selepim.



En el esquema anterior podemos visualizar que los usuarios de los recursos de la reserva son las comunidades (Semuy I Selepim, Bocanacha, Semuy II, San Pablo I y II) y extraños, que no son más que pobladores de otros departamentos. Ello representa una amenaza a la conservación de los recursos, pero al mismo tiempo pueden proveer una oportunidad a la protección y conservación de los mismos, de acuerdo al uso y aprovechamiento que hagan de ellos.

Por lo tanto es necesario fomentar la educación ambiental comunitaria, y con ello el desarrollo social – local, para maximizar las oportunidades y favorecer el proceso de conservación de los elementos más susceptibles, todo ello a través de la interacción entre distintos actores que intervienen y forman parte de este proceso de alguna u otra manera,

de los cuales por tanto se considera que depende en cierto grado alcanzar los objetivos propuestos en este plan de manejo para la reserva natural privada finca Seleepim.

Por medio de este plan se conservará además las fuentes de agua para las comunidades aledañas al área, pudiéndose generar además agroecoturismo y/o turismo científico.

d. *Análisis de seguridad del área a largo plazo*

De acuerdo al convenio realizado entre la Fundación Defensores de la Naturaleza y la empresa Inversiones de Desarrollo S.A (INDESA), dueña de la finca Seleepim, apoya la conservación de los recursos dado que considero lo siguiente: Seleepim estará en usufructo por 25 años a partir del año 2004, por Defensores, por lo cual se asegura la permanencia de la reserva natural privada durante ese tiempo.

Se realizó por tanto el estudio técnico para poder declarar el área reserva natural privada, por lo cual pasó a formar parte del sistema guatemalteco de áreas protegidas (SIGAP).

La Fundación Defensores de la Naturaleza ha tenido y tiene contacto constante con las comunidades locales de mayor influencia en esta reserva natural privada, las cuales se ha determinado son susceptibles del proceso de conservación que se debe llevar a cabo para asegurar la satisfacción de sus necesidades sin comprometer la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Para poder manejar el área, por tanto es necesario crear proyectos que sean económicamente productivos y a largo plazo, para asegurar recursos que faciliten y aseguren la permanencia del área.

e. Plan de Monitoreo

(3,4)

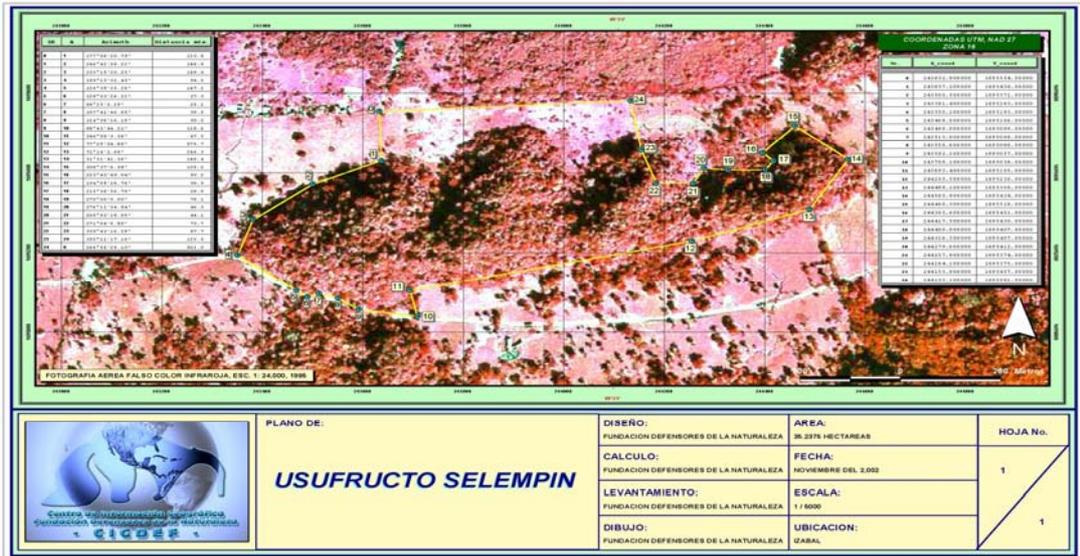
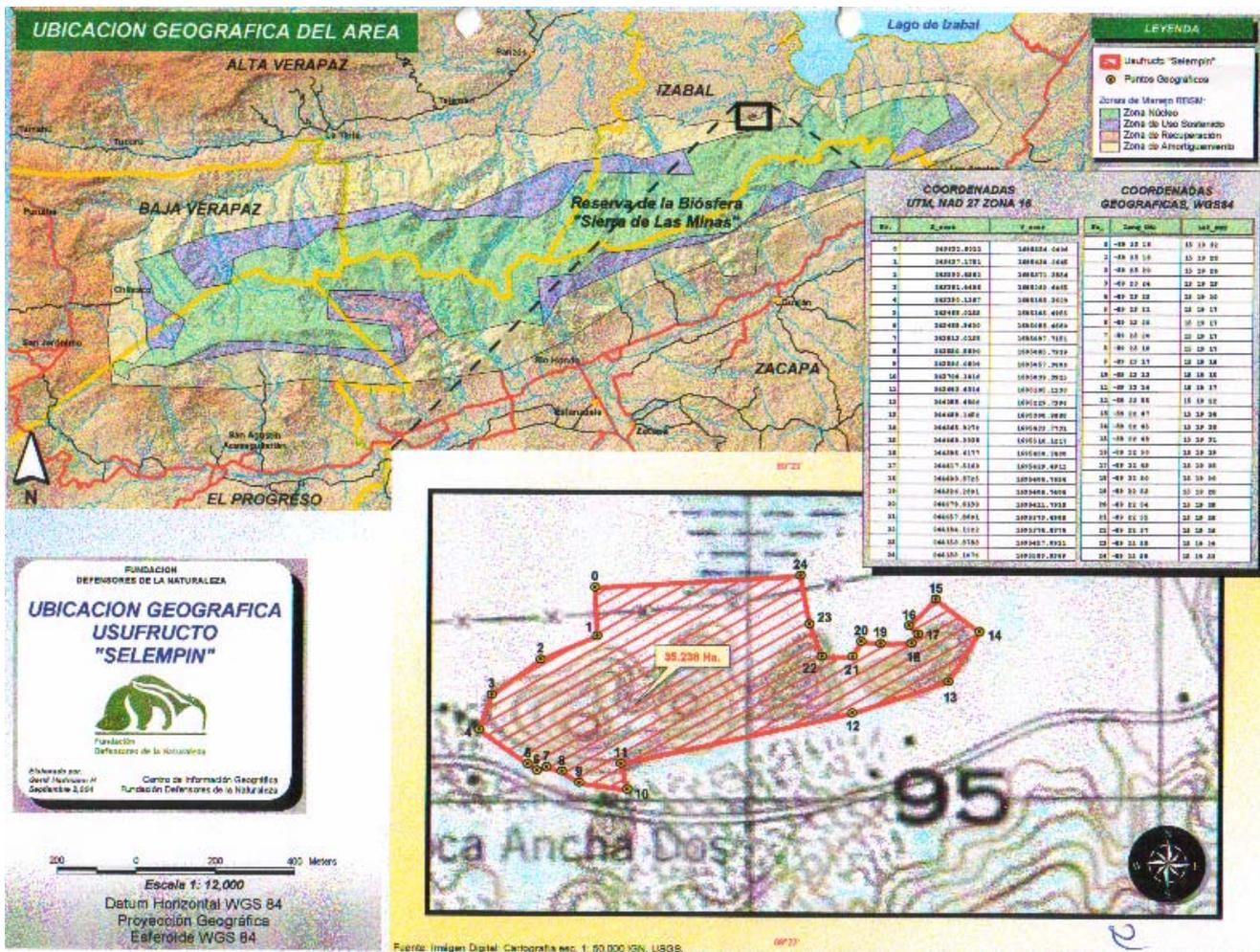
ELEMENTO DE CONSERVACIÓN/ AMENAZA	INDICADOR	MÉTODOS	TIEMPO Y FRECUENCIA	UBICACIÓN	RESPONSABLE	COMENTARIOS
BOSQUE	No. De hectáreas de bosque dentro de la reserva	Recorridos de campo	Mensualmente	Reserva Natural Privada: Finca Selempim	Fundación Defensores de la Naturaleza e Inversiones de desarrollo S.A. (INDESA)	La reserva tiene una extensión total de 35 hectáreas
	No. De leñadores y cazadores de la reserva	Recorridos de campo, boleta de patrullaje, censo local	Mensualmente			
	Cantidad de leña extraída de la reserva [Tarea (m ³)]	Recorridos de campo, boleta de patrullaje	Mensualmente			
	Número de presas extraídas de la reserva	Recorridos de campo, boleta de patrullaje	Mensualmente			
RECURSO HÍDRICO	Caudal	Medición del caudal	Trimestralmente (Enero, Abril, Julio, Octubre)	Reserva Natural Privada: Finca Selempim	Fundación Defensores de la Naturaleza e Inversiones de desarrollo S.A. (INDESA)	Se cuenta con pocas fuentes de agua, dentro de la reserva, por lo cual se deben conservar para que no se extingan
	Calidad del agua	Análisis de parámetros físicos, químicos y bacteriológicos de las fuentes de agua	Trimestralmente (Enero, Abril, Julio, Octubre)			

VI. BIBLIOGRAFÍA

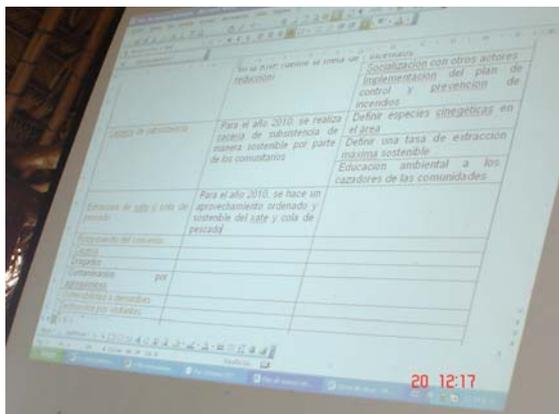
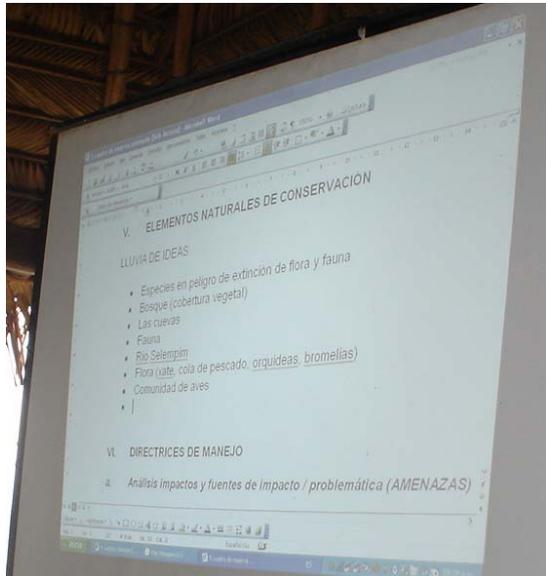
1. Fundación Defensores de la Naturaleza Plan Operativo 1998 Guatemala
Febrero de 1998.
2. Garcia, H Diciembre 16 del 2004 Fundación Defensores de la naturaleza
Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic Elaboración de estudios técnicos
para declarar dos reservas naturales privadas en el corredor biológico RVSBP –
RBSM, con las comunidades aledañas al RVSBP.
3. Nájera, A Julio 16 del 2004 Plan de manejo 2004 - 2009 de la Reserva Natural
Privada Las Flores Km. 132 de la ruta al Atlántico, jurisdicción de la aldea Casas de
Pinto, Río Hondo, Zacapa,
4. Nájera, A Plan de manejo 2004 – 2009 de la Reserva Natural Privada Monte Alto
Morazán, El Progreso
5. Morales, G; Andrade, M; Hernández, A; Mayo 1999 The Nature
Conservancy Guía para la elaboración de programas de manejo para áreas
naturales *Basada en experiencias en América Latina*. 53 Págs.
6. The Natura Conservancy Junio de 1999 Un proceso para la conservación de
sitios prioritarios Planificación para la conservación de sitios.

VII. ANEXOS
a. Mapas

Usufructo Selemzim, Reserva Natural Privada Finca Selemzim



b. Fotografías



Fotografías tomadas en el transcurso del taller para elaborar el plan operativo de manejo de la Reserva Natural Privada Finca Sealeppim

INVITACION AL TALLER



El Estor, Izabal Julio 12 del 2005

Para:

Asistente Administrativo: Luis Barrientos

Asistente Técnico: Erick Julián

Asistente de participación social y género: Manuel Xo Cú

Proyectos Productivos: Abelardo Caal

Guardarecursos: Aroldo Choc Ramos, Edgar Arnoldo Caal, Santiago Pana y Alfonso Pérez

Estimado equipo de trabajo:

Defensores de la Naturaleza "Bocas del Polochic" le invita al taller de Elaboración del Plan Operativo de Manejo de la Reserva Natural Privada "Cerro los Caballos", Finca Selem pim, que se encuentra bajo la administración de esta Fundación.

El taller se llevará a cabo en el Restaurante Chabil, El Estor, Izabal, el día miércoles 20 de julio a las 9:00 a.m. del presente año.

Esperamos contar con su participación para hacer de su conocimiento las acciones que se ejecutan actualmente en pro de la conservación de los recursos naturales de nuestra región.

Atentamente,

"POR AMOR Y RESPETO A LA VIDA"

Biol. Heidy García de la Vega

Directora

Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic

Fundación Defensores de la Naturaleza

MINUTAS DEL TALLER

MINUTAS DEL TALLER
Elaboración del Plan Operativo de Manejo
Reserva Natural Privada Selepim
“Cerro Los Caballos”

Objetivo: Taller participativo para establecer estrategias de conservación.

El taller para la elaboración del plan operativo de manejo de la reserva natural privada “Cerro los Caballos” finca Selepim se llevó a cabo en el Restaurante Chabil, El Estor, Izabal, el día 20 de Julio a partir de las 9:00 AM. Se contó con la participación de Comunitarios de Selepim, Guardarrecursos del CONAP, FDN central como apoyo a la implementación de la metodología utilizada en el taller y FDN local para la conducción del mismo.

El taller se inicio con la presentación de la agenda y a partir de esta, se procedió a darles la bienvenida a los participante, seguidamente las presentaciones respectivas para introducirlos al proceso de elaboración del plan operativo de manejo de la reserva natural privada finca Selepim de la que Defensores es administrador y posee en usufructo dado por INDESA (Inversiones de Desarrollo Sociedad Anónima).

También se mencionó que este proceso es una estrategia para consolidar el corredor biológico entre el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic y la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas.

El planteamiento del plan operativo de manejo para la reserva natural privada finca Selepim dio inicio con una sugerencia sobre la visión y objetivos del plan, la cual fue validada por los participantes, y los objetivos fueron establecidos de acuerdo a los intereses de conservación de los actores involucrados en el proceso, ellos indicaron que no querían escribir algo que no se realice.

Posteriormente se procedió a realizar una lluvia de ideas y análisis de las mismas para definir los elementos de conservación prioritarios, las amenazas y oportunidades que cada elemento tiene y que actores se involucran en cada situación y que papel desempeñan dentro del proceso, dando fin al taller a las 12:00 PM.

**RESULTADO PARCIAL 1.1.5
PLAN DE ACCION RESERVA NATURAL PRIVADA
FINCA PATAXTE 2006**



Octubre, 2005



Fundación Defensores de la Naturaleza –FDN
Embajada Real de los países bajos
Proyecto JADE
Octubre, 2005

Elaborado por:
Ana Elizabeth Pérez Solares – FDN

Revisado por:
Heidy Amely García de la Vega – FDN

Fotografía:
Ana Elizabeth Pérez Solares – FDN

Con el apoyo financiero de:
Embajada Real de los países bajos
Proyecto JADE



INTRODUCCION:

Para implementar el plan de manejo propuesto para la reserva natural privada finca Pataxte se hizo necesaria la elaboración de un plan de acción que lleve a alcanzar las metas de conservación, enfocado a las estrategias definidas en el plan de manejo.

Este plan de acción es la culminación del proceso de protección y conservación planificada. Por tanto todas las acciones están relacionadas con las estrategias.

Cabe mencionar que en muchos países de América Latina estos planes de acción se conocen como Programas Operativos Anuales.

A continuación se presenta dicho plan de acción, el cual es comprensivo, pues aborda todas las estrategias, es eficiente pues no es redundante en las acciones para alcanzar las metas, es preciso, pues se indica las acciones a tomar, quien será el responsable, y donde se deben comenzar las acciones, además se incluyen los recursos a utilizar (dinero, tiempo, personal y habilidades), y ha sido priorizado según las condiciones más susceptibles del área.

PLAN DE ACCION
RESERVA NATURAL PRIVADA FINCA PATAXTE
Plan de Acción para el período Enero – Diciembre 2006

ACCIONES	FECHA	RESPONSABLE	LUGAR	COSTO	COMENTARIO
BOSQUE: Aplicación del plan de aprovechamiento forestal familiar en la finca Pataxte					
Aplicar, controlar y monitorear el plan de aprovechamiento forestal familiar en la finca Pataxte	Mensual	Inversiones de Desarrollo Sociedad Anónima (INDESA)	Finca Pataxte	Véase patrullaje	Los costos se incluyen en el patrullaje – monitoreo de los guardabosques
BOSQUE: Promover el uso de estufas mejoradas ahorradoras de leña y estufas de gas.					
Impartir plática a los COCODES y líderes comunitarios de las comunidades más cercanas (Pataxte, Nva. Jerusalén, Guaritas, Chapín arriba)	Definir	Inversiones de Desarrollo Sociedad Anónima (INDESA)	Finca Pataxte	Q 750.00	Se calcula para 50 asistentes, con una refacción de Q10.00 c/u y un folder informativo de Q 5.00 c/u
BOSQUE: Implementar un astillero de uso comunal					
Realizar una gira de campo con los líderes de las comunidades (Pataxte, Nva. Jerusalén, Guaritas, Chapín arriba) para acordar las áreas de extracción de leña y madera (astillero).	Definir	Inversiones de Desarrollo Sociedad Anónima (INDESA)	El astillero	Ningún costo directo	La rotulación estará contemplada en la delimitación del área.
BOSQUE: Socialización del plan de aprovechamiento forestal para la finca Pataxte con los actores involucrados en áreas de influencia					
Taller informativo a los líderes de las comunidades (Pataxte, Nva. Jerusalén, Guaritas, Chapín arriba)	Definir	Inversiones de Desarrollo Sociedad Anónima (INDESA)	Finca Pataxte	Q 750.00	Se calcula para 50 asistentes, con una refacción de Q10.00 c/u y un folder informativo de Q 5.00 c/u
BOSQUE: Monitoreo de extracción de madera y leña en la reserva					
Definir rutas de monitoreo – patrullaje	Mensual	Guardabosques de INDESA	Finca Pataxte	Q 330.00 por 3 días para 2 guarda bosques	Q 55.00/c/u por día según número de guarda bosques contratados (equipo y viveres)
Realizar monitoreos – patrullajes conjuntos con SEPRONA	Bimensual	Guardabosques de INDESA	Finca Pataxte	Q 330.00 por 3 días para dos guarda bosques	Q 55.00/c/u por día según número de guarda bosques contratados (equipo y viveres)
BOSQUE: Acercamiento con SEPRONA (Servicio de protección de la naturaleza) Teléfono: 79305472					
Solicitar a SEPRONA presencia mensual en el área	Bimensual	Inversiones de Desarrollo Sociedad Anónima (INDESA)	Finca Pataxte	Ningún costo directo	A menos que SEPRONA solicite apoyo de algún tipo
BOSQUE: Delimitación del área con rotulación específica					
Colocar rótulos que indiquen cuáles son las áreas para la extracción de leña y zonificación del área	Definir	Inversiones de Desarrollo Sociedad Anónima (INDESA)	El astillero, Zonas toda la finca Pataxte	Q 3750.00	25 rótulos de 1 x 1 m, a Q150.00 c
BOSQUE: Contratar guardabosques para la finca					
Contratar 2 guardabosques para la finca	Anualmente	Inversiones de Desarrollo Sociedad Anónima (INDESA)	Finca Pataxte	Q 2700.00 / mes	Q 1350.00 Cada guarda recursos, además de las prestaciones de ley
BOSQUE: Los guardabosques contratados establecerán un sistema de detección pronta de incendios					
Identificar zonas más	Mensual	Guardabosques –	Finca Pataxte	Costos de	Mantener un contacto

susceptibles		recursos de INDESA		patrullaje	con SIPECIF para control de incendios, se monitorea por medio de los patrullajes – monitoreos mensuales
BOSQUE: Acercamiento con SIPECIF (Teléfonos: 24761710, 24761727, 24761743) FDN (Teléfonos: 79497237, 79497130) para apoyo, prevención y reporte de incendios					
Solicitar a SIPECIF un taller de técnicas básicas para control de incendios forestales.	Definir	Inversiones de Desarrollo Sociedad Anónima (INDESA)	Finca Pataxte	Q 5,000.00	Q 18.00 por almuerzo, para 100 personas por 2 días, una refacción de Q10.00 para cien personas 1 día, el restante es para combustible (transporte del capacitador) y varios que puedan surgir.
Solicitar apoyo en caso de incendios	En caso de emergencia en temporada de incendios Tel 1566.	Inversiones de Desarrollo Sociedad Anónima (INDESA)	Finca Pataxte	Q 12,500.00	Equipo básico contra incendios: 20 bombas de mochila a Q 450.00 c/u, 50 machetes a Q35.00 c/u y 50 azadones a Q35.00 c/u. Los siguientes años se calculará depreciación del equipo.
BOSQUE: Divulgación de las prohibiciones dentro de la reserva, del plan de aprovechamiento forestal, en finca Pataxte para áreas de influencia (Pataxte, Nueva Jerusalén, Guaritas, Chapín arriba)					
Impartir pláticas a los COCODES y líderes comunitarios de las comunidades más cercanas (Pataxte, Nva. Jerusalén, Guaritas, Chapín arriba)	Definir	Inversiones de Desarrollo Sociedad Anónima (INDESA)	Finca Pataxte	Q 750.00	Se calcula para 50 asistentes, con una refacción de Q10.00 c/u y un folder informativo de Q 5.00 c/u
AGUA: Hacer un estudio hidrológico de la reserva natural. (Estudio morfométrico y parámetros físicos de la cuenca y posibles usos)					
Solicitar a universidades regionales, nacionales o internacionales voluntarios, epesistas, tesisistas para realizar la investigación.	Definir	Inversiones de Desarrollo Sociedad Anónima (INDESA)	Finca Pataxte	Directo ninguno	Definir términos de trabajo
AGUA: Monitoreo periódico de calidad y cantidad de agua potable (Bacteriológico y químico)					
Realizar tomas de agua	Mensual	Inversiones de Desarrollo Sociedad Anónima (INDESA)	Finca Pataxte	Q. 800.00	Solo es a una fuente de agua, más deterioro de equipo.
Realizar toma de datos trimestralmente, en la parte alta, media y baja del río, para determinar diferencias.	Trimestral	Inversiones de Desarrollo Sociedad Anónima (INDESA)	Finca Pataxte	Q 9,000.00	Compra de equipo (molinete) para medir caudal, el resto del tiempo se calculará depreciación del equipo.
OSITO MIELERO: Contactos con universidades regionales, nacionales, internacionales para promover un estudio de población del osito mielero					
Solicitar a universidades regionales, nacionales o internacionales voluntarios, epesistas, tesisistas para realizar la investigación.	Definir	Inversiones de Desarrollo Sociedad Anónima (INDESA)	Finca Pataxte	Q 2000.00 mensuales	Definir términos de contrato.

**RESULTADO PARCIAL 1.1.5
PLAN DE ACCION RESERVA NATURAL PRIVADA
FINCA SELEMPIM 2005 – 2006**



Octubre, 2005



Fundación Defensores de la Naturaleza –FDN
Embajada Real de los países bajos
Octubre, 2005

Elaborado por:
Ana Elizabeth Pérez Solares – FDN

Revisado por:
Heidy Amely García de la Vega – FDN

Fotografía:
Ana Elizabeth Pérez Solares – FDN

Con el apoyo financiero de:
Embajada Real de los países bajos



INTRODUCCION:

Para implementar el plan de manejo propuesto para la reserva natural privada finca Seleepim se hizo necesaria la elaboración de un plan de acción que lleve a alcanzar las metas de conservación, enfocado a las estrategias definidas en el plan de manejo.

Este plan de acción es la culminación del proceso de protección y conservación planificada. Por tanto todas las acciones están relacionadas con las estrategias.

Cabe mencionar que en muchos países de América Latina estos planes de acción se conocen como Programas Operativos Anuales.

A continuación se presenta dicho plan de acción, el cual es comprensivo, pues aborda todas las estrategias, es eficiente pues no es redundante en las acciones para alcanzar las metas, es preciso, pues se indica las acciones a tomar, quien será el responsable, y donde se deben comenzar las acciones, además se incluyen los recursos a utilizar (dinero, tiempo, personal y habilidades), y ha sido priorizado según las condiciones más susceptibles del área.

PLAN DE ACCION

RESERVA NATURAL PRIVADA FINCA SELEMPIM

Plan de Acción para el período Octubre 2005 – Octubre 2006

ACCIONES	FECHA	RESPONSABLE	LUGAR	COSTO	COMENTARIO
Elaboración del plan de aprovechamiento forestal para la finca					
Contratar a un regente forestal que elabore el plan de aprovechamiento forestal de la finca	Definir	Dirección Bocas FDN Regente forestal, asistente técnico, guarda recursos	Finca Selempim	Q 5,000.00	El precio de la consultoría puede ser negociable con el regente
Presentación a CONAP del plan de aprovechamiento forestal para la finca					
Presentar el plan de aprovechamiento forestal para la finca al CONAP	Definir	Regente forestal, asistente técnico	CONAP Puerto Barrios	Q 100.00	Q 60.00 ida y vuelta de pasaje. Se sale a las 6:00 de El Estor llegando a Barrios a las 10:00, se sale de Barrios a las 4:00 de la tarde y se llega a El Estor a las 7:30 pm. Se contempla un desayuno de Q 15.00, un almuerzo de Q 25.00.
Socialización del plan de aprovechamiento forestal de la finca con los actores involucrados					
Realizar un taller con los líderes comunitarios de las comunidades cercanas: Semuy I Selempim, Bocancha, Semuy II, San Pablo I y II para socializar	Definir	Asistente técnico, asistente de participación social y género	Finca Selempim	Q 750.00	Se calcula para 50 asistentes, con una refacción de Q10.00 c/u y un folder informativo de Q 5.00 c/u
Realizar una gira de campo con los líderes comunitarios de Semuy I Selempim, Bocancha, Semuy II, San Pablo I y II para acordar las áreas de extracción de leña y madera	Definir	Asistente técnico, guarda recursos	Finca Selempim	Ningún costo directo	Se realizaría el día que se programe el taller.
Colocar rótulos que indiquen cuáles son las áreas para la extracción de leña	Definir	Asistente técnico, guarda recursos	Finca Selempim	Q 750.00	5 rótulos de 1 x 1 m a Q150.00 C/u
Ejecución del plan de aprovechamiento forestal de la finca					
Colocar rótulos de identificación de áreas de aprovechamiento forestal propuesta	Definir	Asistente técnico, guarda recursos	Finca Selempim	Ningún costo directo	Lo realizarían los comunitarios con los guarda recursos y el asistente técnico.
Acatar las condiciones y recomendaciones del plan de aprovechamiento forestal propuestas	A partir del momento en que se indique	Comunitarios	Finca Selempim	Ningún costo directo	
Monitoreo de extracción forestal					
Definir rutas de patrullaje, incluyendo las cuevas	Mensual	Asistente técnico, guarda recursos	Finca Selempim	Q 741.00 por 3 días para 3 guarda recursos	Q 55.00 por día, para 3 guarda recursos, más Q 246.00 de combustible para transporte (cayuco) (8 gal a Q30.75 c/u)
Realizar patrullajes conjuntos con SEPRONA	Bimensual	SEPRONA, guarda recursos	Finca Selempim	Ningún costo directo	Podría haber costos si SEPRONA solicitara apoyo económico o de

					alguna clase.
Implementación del plan de control y prevención de incendios					
Dar capacitación al personal de la reserva y líderes comunitarios acerca de la prevención de incendios y educación ambiental, para la conservación de los RRNN locales, por medio de un taller de técnicas básicas para control de incendios forestales.	Definir	Dirección FDN, SIPECIF asistente técnico	Finca Selempim	Q 5,000.00	Q 18.00 por almuerzo, para 100 personas por 2 días, una refacción de Q10.00 para cien personas 1 día, el restante es para combustible (transporte del capacitador) y varios que puedan surgir.
Taller para elaborar un plan de control y prevención de incendios para la finca y las cabañas	Definir	Asistente técnico, Asistente de educación ambiental guarda recursos	Finca Selempim	Q 380.00	Un día completo, Q 10.00 por refacción (mañana y tarde) y Q 18.00 por almuerzo para 10 personas
Realizar las medidas que se establezcan en el plan de control y prevención de incendios de la finca	A partir del plan de control y prevención de incendios.	Asistente técnico, guarda recursos, comunitarios, INDESA	Finca Selempim	Ningún costo directo	
Mantener limpios los senderos internos y zonas más susceptibles de incendios	Según sea necesario	Guarda recursos	Finca Selempim	Ningún costo directo	Se contempla en las actividades que realizan los guarda recursos
Definir especies cinegéticas en el área					
Realizar un taller con las comunidades, para determinar cuales son las especies que más se extraen	Definir	Asistente técnico, asistente de participación social y género	Finca Selempim	Q 2050.00	Se calcula para 50 asistentes, (10 por comunidad) con un almuerzo de Q18.00 c/u y viáticos (Selempim, Q15.00 Semuy II, Q 20.00 Bocancho, Q 20.00 San Pablo I Q 30.00 y San Pablo II Q 30.00)
Establecer contacto con directores de Escuelas de Biología en la USAC y UVG, para promover este estudio	Ya se tiene contacto	Dirección Bocas FDN	Finca Selempim	Ningún costo directo	
Definir una tasa de extracción máxima sostenible del recurso fauna					
Establecer contacto con directores de Escuelas de Biología en la USAC y UVG, para promover este estudio	Ya se tiene contacto	Dirección Bocas FDN	Finca Selempim	Ningún costo directo	Esta acción se contemplaría en la anterior,
Elaboración participativa de un plan de aprovechamiento de las especies cinegéticas de la finca					
Taller de elaboración de un plan de aprovechamiento de las especies cinegéticas de la finca	Definir	Asistente técnico, Asistente de educación ambiental, asistente de participación social y género, comunidades	Finca Selempim	Q 380.00	Un día completo, Q 10.00 por refacción (mañana y tarde) y Q 18.00 por almuerzo para 10 personas
Socialización del plan de aprovechamiento de las especies cinegéticas de la finca					
Taller de socialización para la implementación del plan de aprovechamiento y conservación de las especies cinegéticas de la finca	Definir	Asistente de educación ambiental, asistente de participación social y género	Finca Selempim	Q 1205.00	Se calcula para 70 asistentes, (5 por comunidad, más 10 asistentes no comunitarios) con un almuerzo de

					Q18.00 c/u y viáticos (Selempim, Q15.00 Semuy II, Q 20.00 Bocancha, Q 20.00 San Pablo I Q 30.00 y San Pablo II Q 30.00)
Hacer un estudio para determinar el impacto que implica el dragado					
Contratar a un evaluador de impacto ambiental, que establezca el impacto de los dragados en el área.	Definir	FDN, Evaluador de impacto ambiental	Finca Selempim	Q 5,000.00	El costo puede variar de acuerdo a contrato por consultoría.
Hacer un convenio con los dueños de la finca para no realizar dragados					
Tener charlas, para llegar a un convenio de no dragados en el área, aclarando su impacto y repercusiones locales y regionales.	Definir	Dirección FDN	Finca Selempim	Ningún costo directo	De acuerdo al estudio de impacto ambiental que se tenga.
Monitoreo de la calidad del agua de las fuentes de la zona, con énfasis en agroquímicos					
Toma de datos a nivel de campo	Trimestral	Asistente técnico, voluntarios,	Finca Selempim	Q. 346.00	2 personas 1 día, Q 246.00 de combustible (8 galones) 2 desayunos Q10.00 c/u
Análisis de laboratorio de las muestras de agua	Trimestral	Asistente técnico, voluntarios y encargado de laboratorio AMASURLI)	Laboratorio Río Dulce	Q 100.00	Almuerzo Q18.00 combustible Q 30.00 por galón (el carro hace 45 km / gal y esa es la distancia aprox al laboratorio desde El Estor)
Que el representante de participación social y género de la Fundación Defensores de la Naturaleza, fomente la conservación de sus valores, costumbres y tradiciones en la comunidad de Selempim.					
Taller de concientización cultural, para recuperar y mantener los valores, tradiciones y costumbres de la comunidad de Selempim.	Definir	Asistente de participación social y género, asistente de educación ambiental	Finca Selempim	Q 1800.00	120 asistentes, almuerzo a Q15.00 c/u
Fomentar turismo científico – cultural y que la comunidad organizada responsabilice a un grupo local de comentar sus costumbres, valores y tradiciones a los visitantes					
Promoción local, regional y nacional con entidades interesadas en investigación de la cultura y cuevas a turismo científico.	Definir campaña promocional	Dirección FDN, universidades, asistente técnico, voluntarios	Finca Selempim	Ningún costo local	Podrán haber costos de acuerdo a los contratos y/o convenios
Realizar un censo laboral – poblacional de la comunidad de Selempim					
Censar la comunidad de Selempim, para establecer las actividades económicas de las que depende e influyen en el área	Definir	Asistente de participación social y género, comunidad	Finca Selempim	Q 470.00	Se pagaría por jornal Q 47.00 durante 5 días, 2 personas
Realizar educación ambiental por medio de talleres, charlas de capacitación y concientización ciudadana por parte del área social y educación ambiental de FDN a la comunidad					
Taller de capacitación en relación a la conservación y aprovechamiento de los recursos del área	Definir	Asistente de educación ambiental, asistente de participación social y género, asistente técnico, comunidades: Selempim y Semuy II	Finca Selempim	Q 520.00	Almuerzo Q 18.00 para 20 personas (8 por comunidad), viáticos para Semuy II Q 20.00)

Conseguir financiamiento para realizar el estudio de factibilidad de construir las viviendas de la comunidad de Seleepim sobre pilotes e iniciar su ejecución					
Establecer un proyecto que permita realizar dicho estudio	Definir	FDN, PROGAL	Finca Seleepim	Deben definirse	Definirse según proyecto
Capacitar a la comunidad para que se organicen y apoyen las mejoras de las viviendas de la comunidad.					
Taller de capacitación en términos de calidad habitacional y construcción	Definir	Asistente técnico, asistente de participación social y género, asistente de educación ambiental	Finca Seleepim	Q 1800.00	120 asistentes, almuerzo a Q15.00 c/u
Contratar a un especialista que realice el estudio de factibilidad (ingeniero, arquitecto) y supervise la ejecución.					
Contratar a un ingeniero o arquitecto que realice el estudio de factibilidad de construcción de las viviendas de Seleepim sobre pilotes y supervise la ejecución de la misma	Definir	Dirección FDN	Finca Seleepim	Q 5,000.00	El costo podrá variar según contratista.
Iniciar la ejecución del estudio de construcción de las casas de la comunidad de Seleepim sobre pilotes.					
Adquisición del material contemplado en el estudio, iniciar los trazos de las nuevas construcciones y las nuevas construcciones habitacionales.	Definir	Comunidades, PROGAL, Dirección FDN, Ingeniero o arquitecto contratado	Finca Seleepim	Según estudio de factibilidad	Según estudio de factibilidad
Hacer un estudio de soporte y zonificación de las cuevas					
Establecer contacto con la carrera de geología de las universidades que hay en Guatemala para promover este estudio	Definir	Dirección Bocas FDN	Finca Seleepim	Q 1500.00	Pagos mensuales a un epesista o tesista en la carrera afin, por el lapso que establezca el contrato o convenio.
Señalizar el área de las cuevas					
Elaboración de 3 rótulos de identificación como RNP Finca Seleepim, acceso a las cuevas	Definir	Herrero, guarda recursos	Finca Seleepim	Q 450.00	3 rótulos a Q150.00 c/u de 1 x 1 mts
Colocación de los rótulos	Definir	guarda recursos, asistente técnico	Finca Seleepim	Costos de patrullaje	Realizarse en una jornada de patrullaje.
Elaborar y presentar a FDN central un plan de mantenimiento, de las cabañas, considerando los costos que ello implicará.					
Elaboración de un plan de mantenimiento y vigilancia de las cabañas	Definir	Dirección Bocas FDN, asistente técnico guarda recursos,	Finca Seleepim	Q 380.00	Un día completo, Q 10.00 por refacción (mañana y tarde) y Q 18.00 por almuerzo para 10 personas
Que se establezca en el presupuesto un rubro fijo para mantenimiento de las cabañas de la estación científica de la finca Seleepim					
Fijar un rubro económico en el presupuesto de Bocas para mantenimiento de las cabañas	Definir desde cuando	Dirección Bocas FDN y asistente administrativo	Finca Seleepim	De acuerdo a posibilidades financieras	
Solicitar al CONAP un guarda recursos para la finca Seleepim					
Solicitar a CONAP un guarda recursos que colabore en las actividades planificadas para manejar la RNP Finca Seleepim	Definir	Dirección Bocas FDN, asistente administrativo	Finca Seleepim	Q 1350.00 mensual	CONAP pagará dicho contrato
FDN contratará otro guarda recursos, para que vigile el área, ajeno al área que vigila					
Contratación de un guarda recursos de apoyo a la	Definir	Dirección Bocas FDN, asistente administrativo	Finca Seleepim	Q 1350.00 mensual	FDN pagará dicho contrato

RNP finca Seleepim					
Adquisición de 4 extinguidores para cada nivel, en buen estado dentro de las cabañas					
Compra de 8 extinguidores para las cabañas	Definir	Dirección Bocas FDN, asistente administrativo	Finca Seleepim		
Instalar un sistema de tuberías para apagar incendios dentro de la estación, con su respectiva alarma.					
Realizar un estudio para instalar un sistema de tuberías para control de incendios e instalarlo en las cabañas	Definir	Dirección Bocas FDN, empresa contratada, asistente técnico	Finca Seleepim	Q 5,000.00	El costo puede variar según contrato.
Cercar y mantener el área de las cabañas de la estación científica de la finca Seleepim.					
Cuantificación y compra del material necesario para cercar	Octubre 3 del 2005	Asistente administrativo, guarda recursos	Finca Seleepim	Q 1255.00	6 rollos de alambre espigado Q 200.00 c/u 11 lbs de grapas de cerco Q 5.00 c/lb
Realización del cerco	Octubre 3 – 13 de 2005	Guarda recursos	Finca Seleepim	Q 2504.00	Se contempla el trabajo de 4 guarda recursos a Q 40.00 por día, y 24 galones de combustible (cayuco) a Q 31.00/galón Plan de trabajo 11 x 4
Mantenimiento estación, cambio Tania	Octubre 3 – 13 de 2005	Guarda recursos	Finca Seleepim	Q 520.00	1000 varas de tanil a Q 450.00, 14 libras de clavo a Q 5.00c/u, comida y combustible fueron contemplados en la realización del cerco que fue en la misma fecha.
Mantenimiento (limpias, podas, etc) al cerco	Según sea necesario	Guarda recursos	Finca Seleepim	Ningún costo directo	Se contempla dentro de las actividades que deben realizar los guarda recursos en mantenimiento del área.

ANEXO 3**BOLETA PARA ESTRATO ARBOREO****FAUSAC/FDN**

Boleta No. _____

Localidad:		Fecha:						
Finca:		Porcentaje de pendiente:						
No. Parcela		Área parcela (m ²)						
Altitud msnm:		Relieve:						
Anotador		Forma parcela						
Coordenadas								
No. árbol	Especie	Dap (cms)	Altura total (m)	Altura a 1era rama	Ancho de copa	*Forma y defecto	* Sanidad	Observaciones
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

* Forma y defecto: 1=sinuoso, 2=torcedura basal 3=bifurcado, 4=inclinado, 5=rebrote, 6 =gambas

**Sanidad: A = enfermo B = con plagas

**BOLETA PARA ESTRATO ARBOREO
FAUSAC/FDN**

Boleta No. _____

Localidad:	Fecha:
Finca:	Porcentaje de pendiente:
No. Parcela	Área parcela (m ²)
Altitud msnm:	Relieve:
Anotador	Forma parcela
Coordenadas	

OBSERVACIONES		
FLORÍSTICAS	TOPOGRÁFICAS	OTRAS

ANEXO 4

Formato de propuesta de plan de reforestación

**INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES
FORMULARIO PARA PLANES DE REFORESTACION POR INCENTIVOS FORESTALES**

Número de solicitud _____

I. DATOS GENERALES DEL TERRENO

Nombre _____
 Aldea _____ Municipio _____
 Nombre del propietario _____
 Número de registro de la propiedad _____ Folio _____ Libro _____
 Otro documento que acredita la propiedad. _____
 Area total _____ (ha) Area con vocación forestal _____ (ha)

II. OBJETIVOS DE LA PLANTACION

(deben estar bien definidos, especificando el tipo de producto a obtener y, de preferencia, cuantificadamente).

1. _____
2. _____

III. JUSTIFICACION DE LA UTILIZACION DE LA(S) ESPECIE(S)

1. _____
2. _____

PROCEDENCIA DE LA SEMILLA

PROPIA: Finca _____ Aldea _____
 Municipio _____ Departamento _____
 OTRA FUENTE: BANSEFOR _____
 PRODUCTOR PRIVADO: Nombre: _____

IV. CARACTERISTICAS DE LA REFORESTACION

ESPECIE	AREA A REFOR ESTAR (ha)	DURACIÓN DEL PROYECTO HASTA CORTA FINAL (Años)	DENSIDAD INICIAL DE PLANTACION (plantas/ha)	DENSIDAD FINAL DE PLANTACION (plantas/ha)	DISTANCIAS DE PLANTACIÓN	
					E.S. (m)	E.P. (m)
TOTAL						

Observaciones en relación al cuadro anterior

V. DESCRIPCION DEL METODO DE REFORESTACION (siembra directa, plantas en bolsa, estacas, pseudoestacas; incluir distancias de plantación).

CROQUIS DE LA DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES. En caso de utilizar más de una especie en el proyecto de reforestación, haga un croquis de la distribución espacial de las diferentes especies, utilizando símbolos para su identificación.

VI. DESCRIPCION DEL METODO DE REFORESTACION (siembra directa, plantas en bolsa, estacas, pseudoestacas; incluir distancias de plantación).

En caso de utilizar más de una especie en el proyecto de reforestación, haga un croquis de la distribución espacial de las diferentes especies, utilizando símbolos para su identificación.

JUSTIFICACION QUE LA VEGETACION A ROZAR NO ES SUSCEPTIBLE DE EXPLOTACION ECONOMICA NI MEJORAMIENTO MEDIANTE MANEJO

Descripción de la vegetación en los terrenos a reforestar (especificar su composición, edad, densidad, distribución y calidad).

Justificación técnica que la vegetación de los terrenos a reforestar no es susceptible de mejoramiento mediante manejo.

Justificación económica que la vegetación de los terrenos a reforestar no es susceptible de explotación económica.

VII. PROGRAMA DE PROTECCION

Protección contra incendios forestales (incluir medidas preventivas y de control, especificando claramente las medidas de longitud y anchura de las rondas o fajas.)

Protección contra plagas y enfermedades forestales y fauna dañina (indicar medidas preventivas y de control. En este punto hay que ser específico en detallar las actividades).

Plagas y enfermedades forestales

Fauna dañina

Protección contra otros factores

Exclusión de ganado

Tratamiento de residuos

Construcción de caminos

VIII. PLANOS

Incluir superficie total, colindancias del terreno, localización administrativa, plano de ubicación, límite y superficie de los terrenos calificados de vocación forestal, límites y superficie de los terrenos a reforestar anualmente (se sugiere presentar un plano topográfico de esta(s) área(s)), escalas, identificación del propietario, nombre y firma del autor del estudio técnico. Indicar la fuente de origen del o los planos y medidas de protección que se puedan graficar (quebradas, cursos de agua, contrafuegos, red de caminos, etc.).

IX. CRONOGRAMA

(A nivel anual, para todo el periodo del proyecto, especificando clara y detalladamente cada actividad a realizar en el espacio y tiempo. Esto sugiere la idea de presentar un cronograma para cada año.)

X. EVALUACIÓN FINANCIERA DE LA INVERSIÓN EN EL PROYECTO DE REFORESTACIÓN QUE SE PREVEE REALIZAR (Para todo el período de vida del proyecto hasta la cosecha o corta final, trabajando con la tasa de descuento que prevalece en el mercado y tomada de las estadísticas del Banco de Guatemala). Esta información es opcional.

ANEXO 5

FORMATO DE ESTUDIO TÉCNICO

“Reserva Natural Privada”

SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE RESERVAS NATURALES PRIVADAS

A. Datos Generales del Propietario

A.1 Nombre del Dueño:

A.2 Dirección:

A.3 Teléfono:

B. Datos de registro del área a conservar o de la finca en la cual se encuentra

B.1 Nombre la finca

B.2 No. de Registro

B.3 No. De Libro

B.4 No. De Folio

B.5 Tiempo de posesión

C. Localización (departamento, municipio, aldea y población más cercana

C.1 Cercanía a áreas Naturales u otras Áreas Protegidas (Descripción general)

C.2 Ubicación Regional (Áreas de desarrollo: poblaciones o ciudades más cercanas):

D. Extensión (hectáreas de la finca y la porción a conservar)

D.1 Extensión total de la propiedad:

D.2 Extensión del área a conservar:

E. Forma y límites; y descripción exacta (límites naturales, medidas, colindancias, etc.)

E.1 Límites

E.2 Ubicación: Coordenadas geográficas.

F. Ubicación del área propuesta en hoja cartográfica a escala 1:50,000

G. Datos Climáticos

G.1 Precipitación (promedio anual en mm):

G.2 Temperatura (máxima y mínima en °C):

G.3 Viento predominante

H. Datos Físicos

H.1 Suelo (tipo)

H.2 Altura (msnm)

H.3 Topografía:

H.4 Geomorfología:

H.5 Cuerpos de agua (lagos, pantanos, siguanes u otros):

I. Datos del Hábitat

I.1 Zonas de vida y asociaciones vegetales que contiene:

I.2 Flora

I.3 Fauna

I.4 Otros rasgos naturales de interés:

I.5 Rasgos culturales (Sitios arqueológicos, históricos o contemporáneos):

J. Datos Socioeconómicos del área

J.1 Accesibilidad del área (camino de acceso).

J.2 Comunidades dentro del área, número de habitantes y grupos étnicos:

J.3 Uso actual de la tierra y tecnología empleada (agricultura, forestería, y otros).

J.4 Usos de cuencas clave (fuentes de agua potable, transporte, riego, etc).

J.5 Proyectos de desarrollo comunal (carreteras, cooperativas, otros).

J.6 Instituciones Gubernamentales y no Gubernamentales:

k. Datos legales

K.1 Certificación del Registro de la Propiedad y certificación de matrículas fiscales (adjuntas en anexos)

L. Problemas y Amenazas externas que ejercen mayor presión al área propuesta

M. Uso actual del área

M.1 Agricultura

M.2 Ganadería

M.3 Café con sombra

M.4 Conservación de Bosques (62.876 hectáreas)

M.5 Extracción de Madera, leña, plantas medicinales

M.6 Reforestación

M.7 Otro tipo de uso

N. Actividades Potenciales

N.1 Recreación y Turismo:

N.2 Educación Ambiental y Capacitación:

N.3 Investigación:

N.4 Producción de Agua:

N.5 Forestal:

N.6 Coto de caza:

N.7 Plantas ornamentales:

O. Justificación de la Propuesta de Área:

P. Objetivos de conservación:

Q. Administración y Manejo del Área

Q.1 Personal responsable del área a conservar:

Q.2 Costo estimado anual

Q.3 Persona o entidad que asumirá los gastos de manejo del área.

R. Apoyo técnico

S. Anexos

- Anexo 1: Escritura constitutiva de la sociedad debidamente inscrita
Acta notarial que acredita al representante legal
Fotocopia de cédula del representante legal
- Anexo 2: Certificación Legalizada del registro general de Propiedad y certificación de matriculas fiscales.
- Anexo 3: Ubicación geográfica de la propiedad.
- Anexo 4: Ubicación cartográfica del área propuesta
- Anexo 5: Mapa de plano de registro
- Anexo 6: Patente de comercio.
- Anexo 7: Patente de sociedad.
- Anexo 8: Cobertura vegetal y uso actual del área a conservar
- Anexo 9: Legalización de toda la papelería.

ANEXO 6

FOTOGRAFÍAS DE ACTIVIDADES REALIZADAS

SERVICIO 1

SERVICIOS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y PARTICIPACIÓN SOCIAL Y GÉNERO PARA LAS COMUNIDADES DE INFLUENCIA DEL “REFUGIO DE VIDA SILVESTE BOCAS DEL POLOCHIC” (RVSBP) Y EL ESTOR, IZABAL.

- Taller: reducción de desastres al comité comunitario aj k'amol b'e



- Presentación material a maestros



- Taller resolución alternativa de conflictos



- Taller de minería (Chimaltenango)



- Diagnóstico rural participativo Chinebal – Chichipate



SERVICIO 2

ACTIVIDADES DE CAMPO: LEVANTAMIENTO DE DATOS DE MONITOREO BIOLÓGICO (CALIDAD DE AGUA, AVANCE DE HYDRILLA VERTICILLATA Y MANATÍ)

- Monitoreo de calidad de agua



CAMPO



LABORATORIO



- Monitoreo de Hydrilla Verticillata



- Monitoreo de manati (*Trichechus manatus manatus*)



SERVICIO 3

PLANES OPERATIVOS DE MANEJO PARA LAS RESERVAS NATURALES PRIVADAS, FINCA PATAXTE Y FINCA SELEMPIM, UBICADAS EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL CORREDOR BIOLÓGICO Y EN EL CORREDOR BIOLÓGICO RESPECTIVAMENTE, ENTRE EL “REFUGIO DE VIDA SILVESTRE BOCAS DEL POLOCHIC Y LA RESERVA DE BIOSFERA SIERRA DE LAS MINAS” (CB RVSBP-RBSM).

- Taller Plan Operativo de Manejo Finca Selempim



- Taller Plan Operativo de Manejo Finca Pataxte



SERVICIO 4

ELABORACIÓN DE UN PLAN DE REFORESTACIÓN A LARGO PLAZO, ENTRE REFUGIO DE VIDA SILVESTRE BOCAS DEL POLOCHIC Y RESERVA DE LA BIOSFERA SIERRA DE LAS MINAS, PARA CONSOLIDAR EL CORREDOR BIOLÓGICO (RVSBP-RBSM).

- Trabajo de campo investigación



- Trabajo de herbario



SERVICIO 5

CONSOLIDAR EL CORREDOR BIOLÓGICO ENTRE EL REFUGIO DE VIDA SILVESTRE BOCAS DEL POLOCHIC (RVSBP) Y LA RESERVA DE BIOSFERA SIERRA DE LAS MINAS (RBSM) PARA RECUPERAR LA INTERCONECTIVIDAD ENTRE ELLAS POR MEDIO DE: ELABORAR Y PRESENTAR LOS ESTUDIOS TÉCNICOS CON AUTORIDADES COMPETENTES PARA LA DECLARATORIA DE ÁREAS PROTEGIDAS PRIVADAS DENTRO DEL CORREDOR

- Reservas naturales privadas



Cerro Chabiland



Chabiland esquina



Chajmaik



Río Zarco Chiquito

SERVICIO 6

ACTIVIDADES NO PREVISTAS

- Cálculo volumen de Irayol (*Genipa Caruto HBK*)



- Orden de resultados del refugio, se ordenaron cronológicamente y según tipo de resultado (educ ambiental, participación social y género, monitoreos, corredor biológico, varios) documentos y audiovisuales



- Fotos gira de educación ambiental por el refugio



- Fotos y participación en el taller de identificación de los bienes y servicios ambientales ofrecidos por las bocas del polochic



- Fotos visita jade, se visito la planta extractora de aceite vegetal de palma africana, con un tour guiado



- Fotos enmanacado seleepim y fotos cerco seleepim



- Aniversario del Refugio, visita a las comunidades con que trabaja defensores, con zootropic.



- Análisis de calidad de agua de los puntos donde se colectaron los malaches muertos



- Reunión comunidades – municipalidad para verificación del proceso de catastro de baldíos nacionales en proceso de asignación a comunidades



- Presentación de resultados de monitoreo biológico



- Medición de peces



- Marcaje transectos para monitoreo de aves

