UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
CARRERA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL

EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DESARROLLADO EN EL CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS –CONAP-, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ZACAPA, DEPARTAMENTO DE ZACAPA, GUATEMALA, 2013.

ELMER IVÁN REYES LÓPEZ

GUATEMALA, CHIQUIMULA, AGOSTO DE 2013

ÍNDICE

CONTENIDO	PÁGINA
INTRODUCCIÓN	**i**
2. OBJETIVOS	**2**
2.1 Objetivo General	2
2.2 Objetivos Específicos	2
3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA DELEGACIÓN REGIONAL III DE ORIENTE –CONAP-	**3**
3.1 Historia de –CONAP-	3
3.2 Planteamiento estratégico de CONAP	4
3.3 Estructura Administrativa de CONAP	8
3.4 Delegación Regional III de Oriente CONAP	9
3.4.1 Ubicación Geográfica y Área de Influencia	9
3.4.2 Organización	10
3.4.3 Áreas Protegidas de la Delegación Regional III de Oriente –CONAP-	10
3.4.4 Personal de la Delegación Regional III de Oriente	11
3.4.5 Recursos Físicos y Equipo	12
3.5 Municipio de La Unión Zacapa	12
3.5.1 Descripción y Ubicación	12
3.5.2 Aspectos Geológicos Regionales	13
3.5.3 Suelos	13
3.5.4 Clima	14
3.5.5 Zonas de Vida	15
3.5.6 Hidrología	16
3.5.7 Calidad del Agua	17
3.5.8 Vulnerabilidad a Desastres	18
3.5.9 Amenazas naturales (erosión, inundaciones y Otros)	19
3.5.10 Flora y Fauna	19
3.5.11 Población general y/o beneficiaria	20
3.5.12 Índice de Desarrollo Humano	21
3.5.13 Fuentes de Trabajo	21
3.5.14 Infraestructura y servicio	22
3.5.15 Parque Regional de La Unión, Zacapa	23
3.6 Identificación de Problemas Ambientales	24
3.6.1 Análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y Amenazas) CONAP.	24
3.6.2 Problemas ambientales identificados en el área de Influencia (La Unión, Zacapa).	26
3.6.3 Principales impactos ambientales en el área de influencia.	27

4. PLAN DE ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DESARROLLADO **28**
4.1 Impulsar la Gestión Ambiental en las comunidades del entorno al área protegida "Parque Regional municipal La Unión" 28
4.2 Recuperación de áreas boscosas del Cerro Miramundo, Zacapa 30
4.3 Preservación de Especies de la Familia Cactaceae a través del establecimiento del jardín de Cactaceaes 32
4.4 Implementación de un modelo para el aprovecha-miento de los Residuos Orgánicos a través de la elaboración de una Abonera de Compostaje. 34

CONCLUSIONES **38**
RECOMENDACIONES **39**
BIBLIOGRAFÍA **40**
ANEXOS **41**
APÉNDICE **52**

INTRODUCCIÓN

El Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), es el encargado de asegurar la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica y la protección de los bienes y servicios naturales. Esta institución logra cumplir con los objetivos de conservación debido a que se encuentra dividido en direcciones regionales en todo el país, formado por unidades técnicas que se encargan de la vida silvestre, el área forestal y del sistema guatemalteco de áreas protegidas en las regiones pertinentes. La Dirección Regional III de Oriente (DRO-III) la cual es la encargada de la administración, protección y conservación de las áreas protegidas que se encuentran en los departamentos de El Progreso, Chiquimula y Zacapa, siendo este último donde se encuentra su sede.

En este documento se puede apreciar como El Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), ejecutan sus actividades de protección y recuperación de flora y fauna en los departamentos de Chiquimula, El Progreso y Zacapa; así mismo conocer las áreas protegidas las cuales El Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), tiene a su disposición. Es importante conocer lo que se posee para poder brindar un uso racional a nuestros bosques, ríos, lagos, etc., asimismo cuidar de la fauna del país y evitar la caza y la extinción de la misma.

El ejercicio Profesional Supervisado –EPS-, está constituido por un conjunto de actividades de campo y gabinete, desarrolladas en plano de investigación, extensión y servicio; esté se ejecutó en la Sede Regional de Oriente CONAP, la cual está ubicada en el departamento de Zacapa, en donde se gestionó y ejecutó actividades en beneficio de las áreas protegidas y las comunidades aledañas a ellas así como para brindar servicios de rescate de flora y fauna dentro de las mismas, evitando impactos negativos dentro de las áreas de influencia.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Apoyar las actividades que desarrolla el Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP- en Región III de Oriente, para la protección, conservación y recuperación de las áreas protegidas, en beneficio de la población de la región.

2.2 Objetivos Específicos

- Elaborar un diagnóstico ambiental del área de trabajo de la Delegación Regional III de Oriente, para determinar las fortalezas, debilidades, amenazas, oportunidades y la problemática ambiental.

- Elaborar y ejecutar el plan de servicios de gestión ambiental con base al diagnóstico realizado y al programa de trabajo de la Delegación Regional III de Oriente.

- Formular un proyecto a nivel de pre factibilidad dirigido a atender la problemática ambiental de la región de influencia del CONAP en Oriente.

3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA DELEGACIÓN REGIONAL III DE ORIENTE DEL CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS –CONAP-

El Consejo Nacional de Áreas Protegidas -CONAP- es la dependencia del Estado de Guatemala responsable de asegurar la conservación y el mejoramiento del patrimonio natural del país, así como gestionar y promocionar su conservación. Sus dos mandatos principales son: a) la organización, dirección y desarrollo del Sistema Nacional de Áreas Protegidas -SIGAP-, integrado por todas las áreas protegidas y entidades que la administran, y b) la gestión de la diversidad biológica en todo el territorio nacional.

3.1 Historia de CONAP

CONAP es la entidad responsable de la protección y uso sostenible de la diversidad biológica del país, en la cual laboran profesionales capaces y emprendedores; fue creada bajo el Decreto 4-89 de la Ley de Áreas Protegidas, se publicó en el Diario Oficial el 10 de febrero de 1989, el artículo 95 de la misma ley establece que "entrará en vigencia tres días después de su publicación en el Diario Oficial", por lo tanto el 13 de febrero de cada año se celebra el aniversario de CONAP.

Se crea en el Consejo Nacional de Áreas Protegidas, con personalidad jurídica que depende directamente de la Presidencia de la República, cuya denominación abreviada en esta ley es "CONAP" o simplemente el Consejo, como órgano máximo de dirección y coordinación del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP) creado por esta misma ley, con jurisdicción en todo el territorio nacional, sus costas marítimas y su espacio aéreo. Tendrá autonomía funcional y su presupuesto estará integrado por una asignación anual del Estado y el producto de las donaciones específicas particulares, países amigos, organismos y entidades internacionales.

El SIGAP, está integrado por todas las áreas protegidas y entidades que las administran, cuya organización y características establece la ley. En esta forma se pretende lograr los objetivos de la misma en pro de la conservación, rehabilitación, mejoramiento y protección de los recursos naturales del país y la diversidad biológica.

Asimismo, es la entidad que regula el uso y aprovechamiento de la biodiversidad tanto dentro, como fuera de áreas protegidas.

Los integrantes del Consejo Nacional de Áreas Protegidas se conforman con representantes de las siguientes instituciones:

- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN-;
- Centro de Estudios Conservacionistas –CECON/USAC-;
- Instituto Nacional de Antropología e Historia - IDAEH-;
- Organizaciones no Gubernamentales relacionadas con los recursos naturales y el medio ambiente registrado en CONAP;
- Asociación Nacional de Municipalidades –ANAM-;
- Instituto Guatemalteco de Turismo, -INGUAT- y
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación –MAGA-.

Para la ejecución de sus decisiones políticas y la realización de sus programas de acción, el CONAP cuenta con una Secretaría Ejecutiva, quien es la autoridad administrativa y ejecutiva del Consejo y además ejerce la representación legal del mismo. Está integrada por varias unidades administrativas y técnicas que le permiten desarrollar e implementar los asuntos de su competencia.

3.2 Planteamiento estratégico de CONAP

a) Objetivos del Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP-

- Asegurar el funcionamiento de los procesos ecológicos esenciales de los sistemas naturales vitales para el beneficio de todos los guatemaltecos.

- Lograr la conservación de la diversidad biológica del país.

- Alcanzar la capacidad de una utilización sostenida de las especies y ecosistemas en todo el territorio nacional.

- Defender y preservar el patrimonio natural de la nación.

- Establecer las áreas protegidas necesarias en el territorio nacional, con carácter de utilidad pública e interés social.

b) Misión del Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP-

Asegurar la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica y las áreas protegidas de Guatemala, así como los bienes y servicios naturales que estas proveen a las presentes y futuras generaciones, a través de diseñar, coordinar y velar por la aplicación de políticas, normas, incentivos y estrategias, en colaboración con otros actores.

c) Visión del Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP-

El CONAP es una entidad pública, autónoma y descentralizada, reconocida por su trabajo efectivo con otros actores en asegurar la conservación y el uso sostenible de las áreas protegidas y la diversidad biológica de Guatemala. El CONAP trabaja por una Guatemala en la que el patrimonio natural y cultural del país se conserva en armonía con el desarrollo social y económico, donde se valora la conexión entre los sistemas naturales y la calidad de vida humana y en donde las áreas que sostienen todas las formas de vida persisten para las futuras generaciones.

d) Valores de –CONAP-

- **Honestidad:** Consiste en la congruencia entre lo que pensamos, lo que decimos y lo que hacemos. La honestidad implica sinceridad, fidelidad, cumplimiento del deber, responsabilidad y decisión.

- **Lealtad:** Hacer aquello con lo que uno se ha comprometido aún entre circunstancias cambiantes, la lealtad es un corresponder, una obligación que se tiene con los demás. Es un compromiso a defender lo que creemos y en quien creemos.

- **Responsabilidad:** Asumir los compromisos de manera concreta y clara es entender que de la eficiencia en el cumplimiento de nuestras tareas, deberes, etcétera.

- **Respeto:** Las diferencias enriquecen siempre. por el respeto, somos capaces de valorar todo lo positivo que hay en los demás y por la tolerancia consideramos las opciones de los demás aunque no coincidamos con ellas.

- **Confianza:** Estamos convencidos de nuestras posibilidades personales y profesionales. La confianza surge cuando la persona se siente respetada, comprendida. Se afianza en las dificultades y se desarrolla con retos.

- **Esfuerzo:** Para lograr nuestros objetivos necesitamos dedicación total. Las grandes metas de la vida, nuestros mejores logros requieren esfuerzo y constancia. El éxito cuesta y requiere mucho compromiso.

- **Aprendizaje:** Cualidad propia de las personas abiertas y deseosas de crecer como seres humanos. Aprende el que es consciente de sí mismo y entiende que necesita de los demás para mejorar.

- **Libertad:** Libres para decidir nuestras creencias, ideas y acciones, aceptando con responsabilidad las consecuencias. Libertad de mente de corazón y de voluntad, que de sentido a toda nuestra vida y que nos permita ser siempre nosotros mismos.

- **Honradez:** Es respetar y no apropiarse de las cosas materiales de los demás.

- **Compromiso:** Se utiliza para referirse a cualquier tipo de acuerdo en el cual las partes asumen unas obligaciones, en lo que podría interpretarse como un contrato no escrito. En ese sentido, compromiso podría ser sinónimo de acuerdo.

e) Principios de –CONAP-

- El principio del **bien común.** El beneficio de la colectividad debe anteponerse al beneficio individual, para lo cual el CONAP, como entidad del Estado, deberá mediar intereses diversos y buscar soluciones dialogadas y negociadas.

- El principio del **uso múltiple.** El uso y manejo sostenible de la diversidad biológica conlleva aceptar y optimizar los diversos usos que puedan tener.

- El principio del **uso sostenible.** El uso de la naturaleza debe combinar la sostenibilidad de la actividad extractiva (extracción que puede ser continuada indefinidamente); la sostenibilidad ecológica (la extracción y prácticas de manejo que no conducen a cambios ecológicos significativos); y la sostenibilidad socioeconómica (los beneficios derivados generan los incentivos necesarios para el buen manejo por parte de los actores), con el fin de dejarle a las futuras generaciones una base de recursos íntegra para que puedan satisfacer sus propias necesidades.

- El principio de la **precautoriedad** (*in dubio, pro natura*). Esto implica tomar medidas precautorias para prever, prevenir, compensar o reducir los impactos a la diversidad biológica, y cuando haya amenaza de daño, no debe utilizarse la falta de total certidumbre científica como razón para posponer tales medidas. Si existiera alguna duda sobre el efecto de alguna acción sobre la diversidad biológica o las áreas protegidas, las decisiones a tomarse deben proteger a éstos últimos.

- El principio de la **interdependencia.** Los ecosistemas, las especies y el material genético vivo no deben considerarse como unidades independientes o aisladas. Cada nivel debe manejarse sobre la base de escalas mayores, que además estarán influenciadas por factores sociales, económicos, culturales y políticos, además de por múltiples actores.

- El principio de la **equidad.** Los beneficios derivados del uso y disfrute de la diversidad biológica de Guatemala deben ser accesibles en forma equitativa a los diversos grupos y sectores de la sociedad. Todos los guatemaltecos, presentes y futuros deben gozar de las mismas oportunidades de desarrollo.

- El principio de la **base científica**. El CONAP buscará sustentar sus decisiones sobre una base de ciencia y de datos sólidos y actualizados.

- El principio de la **pertinencia étnica y cultural.** El CONAP reconoce y hará las gestiones necesarias para reconocer, respetar, fortalecer y apoyar las propias formas de conceptuar la relación entre sociedad y naturaleza. Esto incluye diferentes formas de vida, organización, tenencia de la tierra, prácticas y conocimientos tradicionales y apropiados de manejo, gestión y administración de recursos.

- El principio del **consentimiento libre, previo e informado.** El CONAP no realizará ni apoyará acciones que afecten los derechos, las tierras y los recursos de pobladores rurales e indígenas que no hayan sido producto de su consentimiento libre, previo e informado.

- El principio de la **participación ciudadana y responsabilidad compartida diferenciada.** Es esencial la participación social en la conservación y manejo del patrimonio natural, lo cual conlleva aceptar y asumir responsabilidad equitativa - compartida pero diferenciada.

- El principio de la **transparencia, rendición de cuentas y auditoría social.** El CONAP promoverá una cultura de rendición de cuentas y facilitará que la ciudadanía dé seguimiento y vigile el accionar gubernamental y de las entidades a cargo de administrar y gestionar las áreas protegidas y la diversidad biológica.

3.3 Estructura Administrativa de CONAP

Para poder cumplir con sus objetivos El CONAP se encuentra dividido en direcciones regionales en todo el país, los cuales se forman por unidades técnicas que se encargan de la vida silvestre, el área forestal y del sistema guatemalteco de áreas protegidas en las regiones pertinentes. En la siguiente tabla se observa cómo se encuentra dividido CONAP y sus direcciones regionales.

Cuadro 1. Regiones y Sub delegaciones del CONAP

CONAP Regionales	Sub-Regionales y Unidades Técnicas
	Unidad Técnica Cordillera Alux
Petén	Sub-Regional Poptún Sub-Regional Sayaxché Parque Nacional Laguna del Tigre Parque Nacional Mirador Río Azul Parque Nacional Yaxha Nakum Naranjo CEMEC
Nor Oriente	Parque Nacional Río Dulce
Oriente	Unidad Técnica Trifinio Fraternidad
Sur Oriente	No posee
Costa Sur	No posee
Altiplano Central	Unidad Técnica Atitlán
Altiplano Occidental	Dirección Sub-Regional Huehuetenango
Las Verapaces	Sub-Regional Salama

Fuente: EPS GAL, 2013.

3.4 Delegación Regional III de Oriente de CONAP

3.4.1Ubicación Geográfica y Área de Influencia

El Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP- es el encargado de asegurar la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica y la protección de los bienes y servicios naturales; para poder cumplir sus objetivos, El CONAP tiene su sede central que se encuentra ubicada en la 5ta. Avenida 6-06, Zona 1. Edificio IPM, 5to, 6to y 7to Nivel.

La Dirección Regional III de Oriente (DRO-III), está ubicada en la 5 Av. 4-40, Zona 2 Barrio La Reforma, Zacapa, ubicado en las coordenadas geográficas latitud Norte 0605895”, y longitud Oeste 1650923”.

3.4.2 Organización de la Delegación Regional III de Oriente, CONAP

La Delegación Regional III de Oriente, se encuentra bajo la responsabilidad de un Director Regional, el cual tiene a su cargo velar porque se esté cumpliendo la ley vigente de áreas protegidas dentro de los departamentos de Chiquimula, El Progreso y Zacapa, asimismo atender las denuncias o avisos de la población cuando se está cometiendo altercados dentro de las áreas protegidas.

Para que el Director Regional pueda hacer un buen trabajo cuenta con un Técnico Forestal y un Técnico de vida silvestre, quienes velan por la conservación, restauración y protección de la flora y fauna dentro de cada área protegida; conjuntamente con el Director Regional, ejecutan proyectos y hacen cumplir lo establecido en la ley de áreas protegidas de Guatemala. También cuenta con un asesor legal quien revisa todo el aspecto legal y jurídico de los proyectos que El CONAP ejecute.

Por la importancia del proyecto Trifinio se posee un área técnica quien vela y dirige todas las actividades que se ejecuten en esa área (Área Protegida Trinacional Montecristo), la cual está a cargo del Director del Trifinio; se posee un director administrativo y guarda recursos quienes brindan mantenimiento y conservan en buen estado todo lo que se encuentre dentro de cada área protegida.

3.4.3 Áreas Protegidas de la Delegación Regional III de Oriente –CONAP-

La Dirección Regional III de Oriente, es la encargada de manejar las áreas protegidas que se encuentran dentro de los departamentos de El Progreso, Chiquimula y Zacapa. La sede de esta institución se encuentra ubicada en Zacapa.

La DRO-III tiene como objetivos el diseñar, coordinar y velar por la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica y las áreas protegidas, correspondientes a los tres departamentos mencionados (CONAP, 2010).

Dentro de las áreas protegidas que son manejadas por la DRO-III se encuentran (CONAP, 2011).

- Reserva de Biosfera “Sierra de las Minas” (El Progreso, Zacapa)
- Parque Nacional “Cerro Miramundo”(Zacapa)
- Parque Nacional “El Reformador” (El Progreso)
- Parque Regional Municipal “Cerro de Jesús” (El Progreso)
- Parque Regional Municipal “La Unión” (Zacapa)
- Parque Regional Municipal “Niño Dormido” (Zacapa)
- Parque Regional Municipal “Lo de China” (Zacapa)
- Zona de Vida Definitiva “Volcán de Quetzaltepeque” (Chiquimula)
- Reserva Natural Privada en El Progreso: “Lusiana”, “Las Nubes”, “Montaña Larga”, “El Bosque”, “El Roble”, “El Risco”, “Fernando Paiz”, “Hacienda los José Luises”, “Antigua Estancia de los Leones”, “Monte Alto”, “Los Alpes”.
- Reserva Natural Privadas en Zacapa: “Las Flores”, “José Tierra Linda 1, 2 y 3”.

3.4.4. Personal de la Delegación Regional III de Oriente, CONAP

La Delegación Regional III de Oriente, CONAP, cuenta con personal apto para la realización de las actividades que ellos ejecutan, el personal con el que ellos cuentan es el siguiente:

- Director Regional de CONAP
- Técnico de Vida Silvestre
- Técnico Forestal
- Asesor Legal
- Director Administrativo
- Secretaría
- Guarda recursos
- Estudiantes Epesistas
- Estudiantes Practicantes de diversos colegios e institutos.

3.4.5 Recursos Físicos y Equipo

La sede Regional de CONAP (DRO-III), posee diversos recursos físicos y equipo entre los cuales podemos mencionar:

- Materiales de Oficina
  Entre lo materias de oficina se posee equipo de audiovisuales (Laptop, Cañonera, Bocinas), computadoras y servicio de internet, fotocopiadora, impresoras.

- Equipo de Transporte:
  Entre el equipo de transporte la Delegación Regional III (DRO-III) posee 2 pick up, marca Toyota Hilux, 1 Motocicleta, marca Honda.

- Equipo de Comunicación
  El equipo de comunicación que posee la sede de la DRO-III, teléfono y fax.

- Equipo de Trabajo de Campo
  Cabe mencionar que dentro del equipo de trabajo de campo, se incluye lo que es GPS, cintas diamétricas, hipsómetro, machetes, rastrillos, palas entre otros.

3.5 Municipio de la Unión, Zacapa.

Las actividades que se realizaron en el Ejercicio Profesional Supervisado se ejecutaron principalmente en el municipio de La Unión, Zacapa, en las comunidades del entorno del Parque Regional Municipal “La Unión”.

3.5.1 Descripción y Ubicación de La Unión, Zacapa.

El municipio de la Unión pertenece al departamento de Zacapa y se localiza al este de la cabecera departamental, entre las coordenadas geográficas: 14°57’52” latitud norte y 89°17’43” longitud oeste del Meridiano de Greenwich, se encuentra a una altitud entre 587 a 1760 msnm., su extensión territorial es de 214 Km^2; colinda al norte con Gualán, al sur con los municipios de Camotán y Jocotán del departamento de Chiquimula, al este con la República de Honduras y al oeste con

el municipio de Zacapa. Se ubica a 75 km de la cabecera departamental y a 195 km de la Ciudad Capital. Ver anexo 1 mapa de la ubicación de la Unión, Zacapa.

La ejecución del EPS demando la visita a 5 comunidades de este municipio las cuales son: Agua Fría, La Jigua, La Colonia, Cumbre Alta y Corozal Abajo; dichas comunidades están presentado conflicto debido a que el área protegida "Bosque Nuboso", está siendo invadido y deforestado por empresas externas y por los mismos habitantes. (Oficina Municipal de Planificación (OMP). 2008. Caracterización municipal, La Unión, Zacapa).

3.5.2 Aspectos Geológicos Regionales

Según el mapa geológico escala 1:250,000, el Municipio de La Unión posee tres diferentes tipos de material parental.

- Rocas Plutónicas sin Dividir: Incluye granitos y dioritas de edad pre-pérmico, cretacio y terciario.
- Rocas Volcánicas sin dividir: Predominante Mio-Plioceno, incluye tobas, colorados de lava, material laharico y sedimentos volcánicos.
- Rocas Metamórficas sin dividir: Filitas, esquisitos, granatíferos, esquistos y gneises de cuarzomica-Feldespato, mármol y Migmatitis.

3.5.3 Suelos

El suelo es uno de los recursos más importantes para el ser humano, por que constituye el medio por el cual tanto las plantas como los animales nacen, crecen se reproducen y mueren.

En el Municipio de La Unión, Zacapa existe una octava clasificación de suelos, la cual comprende las tierras no aptas para el cultivo, se utilizan sólo para parques nacionales, recreación y vida silvestre, está incluida en el porcentaje de la clase agrológica VII, ya que la extensión de esta clase agrológica es poco significativa.

La clasificación anterior indica que los suelos del Municipio son eminentemente de vocación forestal. Se determinan e integran de la manera siguiente: Son suelos desarrollados sobre cenizas volcánicas o elevaciones medianas y los poco profundos o muy poco profundos, en donde la erosión ha sido por cultivos de

laderas; la textura del suelo es superficial, es franco y arcilloso hasta profundidades de 26 centímetros, los sub-suelos son de textura franco-arcillosos de color café, con pH moderadamente ácido que predominan hasta un metro de profundidad, susceptible en alto grado de erosión. (Oficina municipal de planificación. 2009. Diagnóstico municipal, municipio de la Unión, Zacapa).

Por su altura el terreno es totalmente quebrado, por lo que es sumamente difícil introducir tecnología agraria (tractores), cuenta con laderas alrededor del camino y presenta erosiones avanzadas. Los suelos sufren durante la época de siembra frecuentes quemas que producen cambios bruscos de erosión, debido a cultivos de ladera (maíz, frijol, etc.).

En lo que respecta a la producción Agrícola, se pueden cultivar especies de pastos, maíz, frijol, arroz, hortalizas, café, cardamomo, banano, yuca, izote, naranja, lima, limón, durazno y especies forestales (pino, cedro, ciprés, encino, etc.), así como otros cultivos adaptables a la zona.

Los suelos del municipio de La Unión, se ubican dentro de los grupos: I Suelos profundos, II Suelos poco profundos sobre relieve escarpado y III Clases de misceláneas de terreno.

3.5.4 Clima

"La Unión Zacapa se caracteriza por poseer un clima que es prevalecido y determinado por los accidentes geográficos del lugar, los cuales ejercen incidencia en la formación del mismo. Según la clasificación de Thornthwaite es semicálido con invierno benigno húmedo y sin estación seca bien definida. En algunas regiones se puede observar clima subtropical." Por otra parte la temperatura media y la máxima promedio anual se registran en 22.3 y 26.9 grados centígrados respectivamente. La humedad relativa promedio anual es de 78.6%

De acuerdo a la información recabada en el Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH), la variación en la temperatura de acuerdo a los últimos años puede explicarse en el deterioro que ha sufrido el bosque debido a la deforestación, incendios forestales así como por los

efectos producidos por el fenómeno del niño y la niña sin dejar pasar las tormentas tropicales Mitch y Stan, situaciones que de una u otra forma han afectado el clima del Municipio. (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVHME). 2006. Estación Meteorológica tipo “B”. Municipio de La Unión, Zacapa. S.N.T.).

La velocidad de los vientos en kilómetros por hora en la región de La Unión, se promedió para el año 2006 en 2.9 km/hr., cantidad registrada como la más baja durante los últimos cinco años, debido a los fenómenos naturales y a las variaciones climáticas que se sufrieron en este año; ya que solo en tres meses se presentó el viento predominante de la región del noreste y durante el resto del año un viento variable.

Precipitación pluvial: De acuerdo a la localización en donde se encuentra el Municipio de La Unión Zacapa y al mapa de zonas de vida Holdridge, la precipitación anual promedio corresponde a 1,800.6 milímetros, de la cual se tiene una evaporación registrada anual de 1.6 mm. Y se registro un promedio de 210 días de lluvia, dato bastante alto en comparación con los últimos cinco años.

El Municipio se distingue igual que todo el país, por tener dos estaciones: Seca, de noviembre hasta abril y lluviosa, de mayo a octubre; aún en la época seca se presentan precipitaciones debido a la influencia del mar Caribe, esto da como resultado un promedio de nubosidad de 6.5 octas, lo que indica que en el año 2006 los cielos estuvieron parcialmente despejados.

Debido a sus estados climáticos y su innumerable recurso natural se le ha denominado al municipio de La Unión como “El Oasis del Oriente”.

3.5.5 Zonas de Vida

La zona de vida según Holdridge se enmarca que el Municipio le corresponde 99.93% de bh-S(t) bosque húmedo subtropical (templado) y un 0.07% de bs-S, bosque seco subtropical.

3.5.6 Hidrología

Según la información obtenida para el año 2006, el Municipio de La Unión contaba con más nacimientos, quebradas y ríos, los cuales han ido disminuyendo por una causa que trae gran trascendencia en el ambiente y en el calentamiento global, es la tala inmoderada de árboles.

El bosque Municipal de La Unión, es considerado como una zona de recarga hídrica de vital importancia para los municipios vecinos de Gualán, Zacapa, Camotán y Jocotán; y las comunidades como: Taguayni, Capucalito, Capucal, Chaguiton.

- **Otras fuentes de agua**

Se considera que de la montaña El Merendón proliferan más de 35 nacimientos de agua, tres manantiales y un pozo de agua. Además, de la formación de varios ríos.
El potencial hídrico proviene básicamente de agua superficial, de manantiales existentes en su área montañosa y de los ríos que recorren su territorio.
El Municipio de La Unión cuenta con cinco principales ríos que a la vez son de gran importancia para la región.

- **Río Peshjá:**

Nace en las montañas de Taguayní pasando por barrio Los Sánchez y Parachicos de esta comunidad, aldea Capucal Centro, aldea Peshja, caserío Roblaron y aldea Roblarcito, desembocando en el río Lajillal del municipio de Gualán. Este recurso hídrico dentro de los límites municipales de La Unión, tiene un recorrido de 15 kilómetros aproximadamente, según datos obtenidos por la Municipalidad.

- **Río La Jigua**

Está formado por la desembocadura de los ríos de Timushán y Pacayalito, cruzando toda la comunidad de la Jigua, La Vegona y Cumbre Alta, desembocando en el río Las Cañas de Zacapa. Este se encuentra contaminado porque recibe todo lo que llevan los drenajes y alcantarillados del Casco Urbano, los cuales caen primero en el río La Quebradona que nace en la finca San Agustín, atravesando por las afueras del casco urbano específicamente por la carretera que viene de Gualán

y viene a desembocar al río La Jigua. Además de contaminar al río La Jigua, también lo hace en el río Las Cañas de Zacapa, porque no recibe tratamiento de aguas negras. Este río tiene aproximadamente un recorrido de 13 kilómetros, según datos proporcionados por la Municipalidad de La Unión.

- **Río Timushán y Río Pacayalito:**

El río Timushán se forma por una quebrada que nace en las montañas de Timushán y otra quebrada que nace en el cerro Pelón, y el río Pacayalito nace en las montañas de Pacayalito, los cuales atraviesan por las dos comunidades mencionadas y a la vez se unen en la comunidad de La Jigua.

- **Río Guaranjá:**

Éste nace en la Comunidad del mismo nombre yd desemboca en el río La Jigua que recorre hasta llegar al río las Cañas del municipio de Gualán.

- **Río Cari:**

Nace en la montaña de Agua Fría, atravesando esta Comunidad, luego pasa por algunas comunidades de Zacapa, desembocando en el río San Pablo.

Los ríos anteriormente descritos tienen una longitud total de 42.40 kms, además tienen en común que son contaminados por eses fecales y en especial por la pulpa de café. Tienen un caudal fuerte en época de espiaje (invierno), los cuales empiezan a crecer en mayo, y disminuyen en diciembre. En general los ríos de este Municipio tienen como potencialidad principal la formación de una hidroeléctrica, porque cuentan con buenos desniveles (tienen suficientes caídas).

3.5.7 Calidad del Agua

El recurso hídrico existente en el área requiere de un manejo y aprovechamiento sostenible, ya que su uso principal es para consumo humano, y en menor escala para la actividad agrícola y ganadera. Es importante mencionar que en el transcurso de los años este recurso no ha sido aprovechado de manera sustentable, porque las cuencas hidrográficas de han ido degradando y contaminando, por lo que poco a poco van disminuyendo o bien desapareciendo las fuentes de agua.

3.5.8 Vulnerabilidad a desastres

Al hablar de vulnerabilidad nos referimos a la fragilidad que se tiene de sufrir un daño y la dificultad de recuperarse de ello, además es un factor externo del riesgo.

A continuación se presenta la matriz de vulnerabilidad del Municipio:

Tabla 1

Municipio de La Unión – Departamento de Zacapa

Matriz de Vulnerabilidades

Vulnerabilidad	**Ubicación**	**Causa**	**Efecto**
Física	Todo el Municipio	Fuertes lluvias	Destrucción de viviendas Pérdidas de cultivo Deslaves en carreteras Desborde de ríos
Económica		Crecimiento Demográfico	Escasez de tierra para los cultivos Empleos temporales y contratación informal Incremento de pobreza
Educativa			
Ambiental-Ecológica			Contaminación ambiental Deforestación
Política		Desarrollo de Políticas	Carencia de planes y programas de mitigación y prevención de desatres.

Fuente: Marío Arizábal. Investigación de campo EPS., segundo semestre 2006.

Estos datos fueron obtenidos mediante una investigación realizada en el año 2006, donde se observó que el 99% de la población son vulnerables a desastres, debido a que no cuentan con un programa preventivo y/o los recursos necesarios, para minimizarlos. Lo que provoca un subdesarrollo a nivel de municipio. Estas

debilidades se incrementan, dependiendo de qué extemporáneo sea el evento y sobre todo si coincide con el ciclo agrícola de los cultivos.

3.5.9 Amenazas Naturales (Erosión, inundaciones y otros)

La amenaza es un factor externo de riesgo, está representado por la posibilidad de ocurrencia de un suceso natural, socio-natural y/o antrópico, que puede manifestarse en un lugar específico, con una duración e intensidad determinada. En el Municipio de La Unión, Zacapa se identifican amenazas como temporales de lluvia, las cuales presentan un riesgo para todo el municipio al igual que los fuertes vientos; estas amenazas pueden causar pérdida de cultivos, deslizamientos, destrucción de viviendas, enfermedades respiratorias, entre otras.

3.5.10 Flora y Fauna

El Municipio tiene variedad de árboles, posee composiciones Latifoliadas, coníferas aunque en mínimo porcentaje y mixtas. Entre otras se identifican los siguientes recursos forestales: Madera, leña, sembrados comunes y silvestres tales como: Laurel, Caobas, El Cedro, Pino, Ciprés, Matilisguate, Bucario, Guamo, Madre Cacao, Tahiste, Liquidámbar, Aceituno, Aguacate, Aguacatillo, Aliso, Almendro, Cimarrón, Ámate, Anonillo, Bálsamo, Bario 1, Capulín, Carboncillo, Cedro, Cedrillo, Ceibillo, Ceiba (Árbol Nacional), Cericote, Caulote, Cortés, Cuje Cushín, Chaperno, Chico Zapote, Chichínate, Chilamate, Ébano, Encino, Guachipilín, Guamo Blanco, Roble, etc. Teniendo 57 especies de árboles registradas por el promotor del INAB. (Microsoft, US. 2004. Flora y Fauna del municipio de La Unión, Zacapa. (programa de cómputo) Redmon, US, 3 discos compactos, 8 mm.).

Además, se pueden apreciar especies de diferentes Helechos característicos del Bosque Nuboso, así como Parásitas en diversidad; quedando varias especies no descritas por información pendiente de estudio en la zona (identificación). Por otra parte en las especies de fauna se dan casos de animales que se encuentran en vías de extinción aún y cuando los ambientes en donde se desarrollan conservan condiciones que les son favorables.

En años anteriores la flora y fauna era más concurrida, ya que habían muchas más especies en existencia pero con la tala de árboles y con la construcción de viviendas han ido desapareciendo poco a poco; además con los animales en extinción hay mucha casería indiscriminada y nadie hace nada al respecto, esto ha ido en aumento desde el 1994 hasta el 2013.

3.5.11 Población general y/o beneficiaria

El municipio está conformado por la cabecera municipal, 30 aldeas, 42 caseríos y 3 fincas; los cuales, por su ubicación geográfica y características se han agrupado en 10 microregiones.

Según proyecciones del Instituto Nacional de Estadística (INE), la población del municipio para el 2009 es de 28,013 habitantes; mientras que, según proyección del censo municipal realizado por la Oficina Municipal de Planificación (OMP) en el 2008, el número de habitantes para el 2009 es de 38,377 personal, de la cuales, el 49.97% son hombres y el 50.03% mujeres. Según el grupo étnico a que pertenecen, el 99.5% de la población se define como ladina, mientras que sólo un 0.5% (137 personas) se identifican en la etnia Ch'ortí', estos asentados principalmente, en las comunidades de Tasharté y Lampocoy, en el área limítrofe con Jocotán y Camotán del departamento Chiquimula, municipios donde se concentra la mayor población Ch'ortí' de la Región Nororiental. (Instituto Nacional de Estadística (INE). 2002. XI Censo Nacional de Población y VI Habitación).

Otro dato importante para entender la dinámica poblacional del municipio, es que el 88.35% se ubica en el área rural, mientras que únicamente el 11.65% está en el área urbana; situación que refleja un alto grado de ruralidad, siendo aún mayor que el índice departamental que es de 73.94%; lo que denota una alta necesidad de atención en esta área del municipio, donde se encuentra la mayor cantidad de pobreza y carencia de servicios básico principalmente.

3.5.12 Índice de Desarrollo Humano

La pobreza general en el municipio es de 76.2% y la pobreza extrema de 17,1%, siendo en ambos casos, el porcentaje más alto a nivel departamental, seguidos de Huité, Cabañas y Usumatlán; incluso, por arriba de los porcentajes del departamento que están en 42.4% y 7.0% respectivamente. La pobreza extrema está representada por aquellas personas que viven con menos de 1US$ diario, que, para el caso de La Unión, resultan ser 4,782 personas con esta grave problemática (17.1%), misma que está también por arriba de la meta esperada para el 2015 en los IDM, la que se aspira que llegue a un 10%.

Según el Programa Nacional de Desarrollo Humano (PNUD) de las Naciones Unidas, el Índice de Desarrollo Humano (IDH) para el municipio de La Unión es de 0.54, siendo el más bajo del departamento de Zacapa; lo que denota la necesidad de una mayor intervención en los ámbitos de salud, educación e ingresos económicos, para incidir en una mejor de calidad de vida de sus habitantes.

3.5.13 Fuentes de Trabajo

El sector primario de la economía absorbe el 86% de la población ocupada en actividades agropecuarias, especialmente en el cultivo de café en el interior del municipio. Sin embargo, el sector secundario absorbe sólo el 5% de la población ocupada en actividades como la industria, minas y canteras, principalmente en el exterior del municipio; quedando una gran parte de la población ocupada en el subsector de la construcción en todo el territorio. El 9% de la población ocupada se encuentra distribuida en el sector de servicios, siendo los subsectores más relevantes el comercio, servicios sociales y personales, así como transporte y comunicaciones, entre otros. (SEGEPLAN (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, GT.), 2003. Estrategia de reducción de la pobreza. Zacapa, GT, Unidad Técnica municipal La Unión.).

Se considera que en el Municipio de La Unión, Zacapa la migración con fines laborales se da en gran parta hacia afuera del municipio, especialmente con el empleo formal hacia Gualán, Camotán y Zacapa. Asimismo, también se presentan

flujos de migración interna, para el desarrollo de actividades agrícolas entre las propias comunidades del municipio, siendo las receptoras de mano de obra en temporada de cosecha de café: Taguayní, Capucal Centro y Capucal Chagüitón, principalmente. La cabecera municipal es tanto receptora como expulsora en la prestación de servicios varios.

3.5.14 Infraestructura y servicio

Vivienda: Según el censo de la Oficina Municipal de Planificación (OMP) para el 2008, el municipio cuenta con 5,240 viviendas, de las cuales, el 95% son de tipo formal. Asimismo, tomando de base los datos Instituto Nacional de Estadística (INE), la construcción de viviendas por tipo de material, según la pared, piso y techo en donde destaca el bajareque y adobe como los principales materiales utilizados para la construcción de paredes, en el piso predominan la tierra y torta de cemento, mientras que el techo principalmente es de lámina.

Infraestructura Vial: La red vial que conecta al 100% de los lugares poblados del municipio suma 228 Km, siendo 9 Km de asfalto y 219 Km de terracería. En los talleres de análisis del sistema de lugares poblados y riesgos, los participantes expresaron que dichas carreteras están en constante deterioro, especialmente en la época de lluvias, afectadas por derrumbes, deslizamientos, hundimientos y erosión; no obstante, aunque eventualmente se brinda mantenimiento y reparación en algunas áreas por cuadrillas de COVIAL, éstas resultan ser insuficiente para mantener la red vial en óptimas condiciones. El municipio se conecta con sus vecinos por medio de 4 vías de acceso principales: 1) La Unión – Gualán, 2) La Unión – Zacapa, 3) La Unión – Camotán vía la Jigua, y 4) La Unión – Camotán vía Taguayní; de éstas, la única carretera que se encuentra asfaltada es la primera, cuya longitud es de 30 Km y está en regulares condiciones. (Oficina municipal de Planificación (OMP). 2008. Caracterización municipal, La Unión, Zacapa).

Servicios: Cabe mencionar que la cabecera del Municipio de La Unión, existe una agencia bancaria y una cooperativa de ahorro y crédito; además, por ser un municipio eminentemente cafetalero, las cooperativas, asociaciones y finqueros

locales, dan crédito a sus socios para el mantenimiento del cultivo, asegurándose así, la posterior cosecha del grano. La asistencia técnica a los productores de café, es proporcionada por ANACAFE, cooperativas y asociaciones locales.
Los servicios de transporte, rastro, mercado municipal y recolección de basura, entre otros, únicamente se encuentran en la cabecera municipal.

En cuanto al servicio de comunicaciones, se dispone del servicio de telefonía celular, domiciliar y pública; internet por línea fija y modem inalámbrico, así como servicio de televisión por cable, en el área urbana y Chichipate; sin embargo este tipo de tecnología, es necesario ponerlo a la disposición de todas las comunidades rurales.

Servicio de agua: El servicio de agua intradomiciliar en el municipio ha logrado avances significativos, partiendo de un 71% de cobertura que había en el 2002, hasta alcanzar un 89% en el 2008; lo cual, supera en 7 puntos porcentuales la meta establecida en los ODM para el 2015. En este orden, la meta municipal que se ha planteado es lograr la cobertura en un 100% del servicio de agua, así como la potabilización de estos sistemas para disponer de agua segura para todos. Las comunidades que actualmente no tienen servicio de agua son: El Triunfo y San Antonio Taguayní.

3.5.15 Parque Regional de La Unión, Zacapa

La Legislación de Guatemala, contempla el establecimiento de parques Regionales Municipales, a través de la Ley de Áreas Protegidas con el objetivo de contribuir a la conservación y uso sostenible de los Recursos Naturales del país.
El Parque Regional de La Unión Zacapa, también conocido como Bosque Nuboso, posee una extensión de cobertura forestal 3,627 has, se encuentra establecido en la categoría de manejo de Parque Regional ya que se encuentra ubicada en terrenos propiamente municipales.

3.6 IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS AMBIENTALES

Existen muchos problemas ambientales que afectan nuestro planeta, mencionados problemas suelen ir acompañados con problemas de índoles social, ambiental y económico; por ende se necesita que la población esté informada sobre ellos.

3.6.1 Análisis FODA del Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP- (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas).

El Análisis FODA es una metodología que se emplea para examinar la interacción entre las características particulares de la empresa, organización, y el entorno en el cual éste compite.

Las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas identificadas dentro del área de influencia son:

Cuadro 2. Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas de El Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP-

Fortalezas	Oportunidades
❖ Accesibilidad a la oficina. ❖ Disponibilidad de mano calificada y no calificada. ❖ Cercanía a la Cabecera municipal. ❖ Alianzas con otras instituciones gubernamentales. ❖ Grandes extensiones de áreas declaradas como protegidas. ❖ Disposición de tecnología dentro de la sede regional de CONAP.	❖ Participación de estudiantes Epsistas. ❖ Cumplir estrictamente con la política nacional de Áreas Protegidas. ❖ Fuente de Empleo a comunidades locales. ❖ Buena relación con instituciones gubernamentales y no gubernamentales.
Debilidades	Amenazas
❖ Limitante en transporte para cada departamento que labora	❖ Falta de conocimiento por la población de lo que realiza el Consejo Nacional

en la empresa. ❖ Falta de personal. ❖ Limitante en el recurso hídrico. ❖ Equipo físico en mal estado.	de Áreas Protegidas –CONAP- ❖ Riesgo de pérdidas por factores externos, (vientos, lluvias fuertes, incendios, etc.). ❖ Acumulación de desechos orgánicos e inorgánicos generados por casas vecinas.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 3. Matriz de los Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas de El Consejo Nacional de las áreas Protegidas.

	Oportunidades	**Amenazas**
Fortalezas	❖ Mediante el uso de tecnología se aprovecha más el trabajo y por ende los resultados se obtendrán de una manera eficaz. ❖ Cumplir rigurosamente con la Ley de Áreas Protegidas, contribuye a que la población conozca en que se basan al momento de tomar medidas drásticas sobre la tala de árboles en zonas que están estipuladas como áreas protegidas.	❖ La población desconoce la labor que El Consejo Nacional de Áreas Protegidas realiza, debido a esto es urgente promocionar su labor dentro y fuera del depto. de Zacapa. ❖ Fomentar en los vecinos de la oficina, un manejo de los desechos sólidos.

Debilidades	❖ Incentivar y fortalecer los espacios de formación técnica. ❖ Gestionar el incremento de recursos de transporte y comunicación, debido a que es un ente principal para facilitar el movimiento de los empleados.	❖ Fortalecer los espacios de relación con los actores del tema forestal. ❖ Mejorar el equipo físico que posee El Consejo Nacional de Áreas Protegidas.

Fuente: Elaboración propia.

3.6.2 Problemas Ambientales identificados en el área de influencia (La Unión, Zacapa)

- **Deforestación:** Este es uno de los principales problemas que en la actualidad más aqueja al Municipio de La Unión, Zacapa, debido a que la frontera agrícola para la siembra de café, maíz, frijol entre otros se ha ampliado a grandes escalas; el aprovechamiento de madera para construcción y consumo de leña es otra de las causas contribuyen a la deforestación, provocando que el Municipio este expuesto a riesgos naturales como deslizamientos e incendios.

- **Falta de Socialización de Información con las comunidades por parte del CONAP:** El impacto ambiental que causa la tala inmoderada del bosque al igual el daño que causa al suelo el deforestar y a qué organización recurrir al momento que estos problemas se salgan de control; estos son solo aspectos básicos que deben de conocer los habitantes de las comunidades para que estén alertas al momento de presenciar ciertas actividades que originen impactos negativos, es por ello que la delegación regional III de CONAP, como organización encargada de la preservación, restauración y conservación de áreas protegidas debe de promover y dar a conocer el papel que ellos desempeñan, y así mantener informados a los pobladores sobre cómo actuar y las medidas que se deben de tomar en diversas situaciones que generen impactos negativos al medio ambiente.

3.6.3 Principales Impactos Ambientales en el área de influencia

- **Deforestación:** Hay que mencionar que los bosques y selvas son los pulmones del planeta, a lo cual en la actualidad las personas no las ven como tal, y cada vez es mayor el número de árboles talados en el mundo. Considerado que uno de los principales efectos de la deforestación es la pérdida de la biodiversidad de selvas y bosques al igual que contribuyen en gran medida al cambio climático ya que cuando los árboles se eliminan, el suelo comienza a secarse más rápidamente, y las temperaturas locales a aumentar debido a la falta de sombra.

- **Falta de Socialización de Información con las comunidades por parte del CONAP:** Cuando se habla de comunidades es común referirse a gente humilde, noble, campesina que trabajan duro para obtener el sustento de cada día, pero también es común hablar de personas sin educación, que ignoran varios aspectos de la vida, debido a ello es preciso resaltar que cuando la población desconoce sobre ciertos temas ó a donde recurrir, a quién recurrir, qué hacer, o como pueden ayudar a evitar el uso irracional de los recursos naturales en su comunidad o región, personas externas o incluso personas de su mismas comunidades con mayor conocimiento aprovechen y exploten los recursos; ahí radica la importancia de la educación en los habitantes y de la información que debe hacérseles saber para que ellos no se dejen engañar de una forma sencilla.

4 PLAN DE ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DESARROLLADO

El Plan de Gestión Ambiental es un instrumento que ayuda a la planeación ambiental permitiendo orientar la gestión ambiental de todos los actores de una unidad, organización o empresa, con el objetivo de que los procesos de desarrollo propendan por la sostenibilidad del medio ambiente.

4.1 Impulsar la gestión ambiental en las comunidades del entorno al área protegida "Parque Regional Municipal La Unión", mediante capacitaciones a comunitarios.

a) Descripción

El área protegida "Parque Regional Municipal La Unión", denominado bosque nuboso, es uno de las principales reservas de bosque del municipio, el cual es objeto de incursiones para la extracción de madera por parte de las comunidades aledañas y empresas privadas. En tal sentido es necesario fortalecer la organización comunitaria y concientizar a la población, proteger y conservar el área protegida.

b) Objetivo

Fortalecer gestión ambiental en las comunidades aledañas del Parque Regional Municipal "La Unión" en el municipio de La Unión mediante capacitación.

c) Meta

- Realizar 3 talleres por comunidad, que promuevan la gestión ambiental en las comunidades Capucal, Peña Blanca, Chagüitan y La Jigua.

d) Procedimiento

- Inicialmente se coordinó con el Director de la Regional III de Oriente CONAP, Presidentes de los COCODES de la Unión, COCODES, y miembros de la comunidad la actividad de Impulsar la Gestión Ambiental en las comunidades del entorno al área protegida "Parque Regional Municipal La Unión". (Anexo 1).

- Se procedió a planificar con los COCODES los días que se impartieron las charlas en las diversas comunidades.

- Posteriormente se elaboró el material didáctico sobre los temas a desarrollar entre ellos podemos mencionar afiches, diapositivas, carteles, entre otros.

- Mediante el desarrollo de la charla se compartió un video sobre los Impactos que ocasiona la deforestación al medio ambiente, esto con el objetivo de sensibilizar sobre esta problemática ambiental y fomentar la importancia de conservar el recurso bosque, suelo y agua.

- La información que se les brindó a las comunidades fueron sobre diversos temas, por ejemplo: ¿Qué es CONAP?, ¿Qué es un área protegida?, registro de áreas protegidas privadas y municipales, PINPEP, PINFOR, requisitos para obtener licencia de cacería, etc, con el fin de establecer una relación acorde entre comunidad e institución.

- Se formaron diversos comités de Ética Ambiental dentro de la comunidad; se logró que los habitantes se comprometieran a realizar actividades en pro de su comunidad y en protección del bosque, estas actividades abarca lo que es reforestación, protección de cuencas hídricas.

e) Recursos (físicos y humanos)

Físicos: Cañonera, laptop, presentaciones, afiches, vehículo, internet, bocinas.

Humanos: Estudiante de EPS, y técnico de vida silvestre.

f) Evaluación

Con dicha actividad se logró sensibilizar a 145 personas de las comunidades: Aldea Capucal, Peña Blanca, Chagüitan y La Jigua. En la ejecución de esta actividad se contó con el apoyo del técnico forestal de la municipalidad de La Unión y con el técnico de Vida Silvestre de la Delegación Regional III de Oriente. (Anexo 3).

4.2 Recuperación de áreas boscosas del Cerro Miramundo, Zacapa.

a) Descripción

El Cerro Miramundo, también conocido como Montaña de la Soledad, es un área situado a pocos kilómetros al sur de la ciudad de Zacapa, en el sureste de Guatemala. Cuenta con un área de 96 hectáreas, sin embargo debido a la tala inmoderada se ha perdido aproximadamente el 35% de la cobertura forestal; es por ello que se tiene el objetivo de recuperar la cobertura forestal, por lo cual se desarrollan actividades de reforestación. Considerando que las 2 hectáreas que se tenían previstos reforestar se encuentran en la parte más baja del Cerro Miramundo, área cercana a las comunidades vecinas a dicho cerro; debido a esto se coordino con el presidente del Caserío El Canal para que colaboraran con la reforestación.

b) Objetivo

Contribuir con la Recuperación de la cobertura forestal del Cerro Miramundo a través de la producción y establecimientos de plantaciones.

c) Meta

- Producir 1000 plantas de las especies de Matilisguate *(Tabebuia Rosea),* Guayacán *(Caesalpinia paraguariensis),* Cadeno *(Albizia guachapele)*, Conacaste (*Enterolobiun).*

- Gestionar la participación de 50 habitantes de las comunidades aledañas al Cerro Miramundo.

d) Procedimiento

- Inicialmente se identificó el área donde se implementó el vivero forestal, con el apoyo de la municipalidad de Zacapa; empezando la producción de plantas en el mes marzo en el cual se desarrollaron las siguientes actividades: limpieza del terreno, selección del terreno plano o con poca inclinación, elaboración del sustrato, llenado de bolsas, tratamiento pre germinativo de las semilla, riego, limpieza, deshierbe y fertilización. (Anexo 7 y 8).

- Se contactó con el Alcalde Comunitario del Cerro Miramundo, por medio de la municipalidad, para realizar visitas al Cerro Miramundo con el propósito de identificar el área en el cual se llevó a cabo la reforestación, con las especies producidas en el vivero municipal.

- Se coordinó con el Presidente del COCODE del Caserío el Canal del Cerro Miramundo, el apoyo de los miembros de la comunidad para la reforestación dentro del área protegida.

- Se logró obtener el apoyo de diversas organizaciones y entidades (Gobernación, municipalidad), víveres para ser otorgados a las familias de El Caserío El Canal que participaron en la reforestación. (Anexo 10).

- Se gestionó el apoyo para el transporte de las plantas al Cerro Miramundo con el Gerente Municipal de Zacapa.

e) Recursos (Físicos y humanos requeridos)

Físicos: Camión municipal, azadón, machete, pala, carreta, materiales para la elaboración del sustrato, semillas, bolsas, agua, piocha.

Humanos: estudiante de EPS, técnicos, personal de campo, dos guarda recursos, voluntarios del COCODE del Caserío El Canal, Cerro Miramundo.

f) Evaluación

Con la ejecución de esta actividad se logró reforestar 1 ½ hectárea, que aproximadamente es un total de 1700 plantas de Matilisguate *(Tabebuia Rosea),* Guayacán *(Caesalpinia paraguariensis),* Cadeno *(Albizia guachapele)*, Conacaste (*Enterolobiun)*, dentro de lo que es el Parque Municipal Cerro Miramundo, Zacapa. Para poder ejecutar dicha actividad se contó con el apoyo de 35 habitantes de la comunidad del Caserío El Canal, y en conjunto con ellos se logró sembrar el número de plantas estipuladas. (Anexo 9).

4.3 Preservación de Especies de la Familia Cactaceae, a través del establecimiento del Jardín de Cactaceaes.

a) Descripción

Se Realizaron diversas visitas a terrenos de la región Semi-árida y bosque seco del Valle del Motagua, donde se pudieron rescatar especímenes de la familia Cactaceae, y asimismo efectuar su colección para la conservación y reproducción; está colección forma parte del sendero ecológico interpretativo ubicado en la sede regional de la delegación III de El Consejo Nacional de Áreas Protegidas. (Anexo 12).

b) Objetivo

Preservar especímenes de la familia Cactaceae, en un jardín que permita el estudio y conservación de los mismos.

c) Meta

- Recolectar especímenes de 15 géneros de la familia Cactaceae en la región Semi-árida y bosque seco del Motagua.

d) Procedimiento o Metodología

- Se indagó información sobre cómo se pueden incorporar las diversas especies de la Familia Cactaceae en el vivero implementado en la Delegación Regional III de Oriente.

- Se localizo por medio de mapas u hojas cartográficas, entre otros, lugares en donde se podrían encontrar diversas especies de la familia Cactaceae. (Anexo 2).

- Se realizaron varias visitas dentro del área estimada dentro de la región semi-árida y bosque seco de Valle del Motagua para la búsqueda y recolección de las diversas especies de Cactaceae.

- Se limpió y ordeno el área identificada dentro del sendero ecológico interpretativo, para la incorporación de los especímenes de Cactaceae que se recolectaron en la visitas de campo.

- Se recolectó información básica de la familia Cactaceae, la cual quedó impregnada en rótulos informativos que brindan a las personas información concisa de cada uno de los géneros que se posee dentro del sendero.

- Se elaboró un documento informativo, para que las personas que visitan el sendero interpretativo puedan obtener mayor información sobre cada uno de los especímenes de Cactaceae que se estén exponiendo dentro del sendero interpretativo de la Delegación III de Oriente ó para que cada uno de los visitantes puedan esclarecer sus dudas. (Apéndice).

e) Recursos Físicos y humanos

Físicos

- Materiales básicos de campo
  Azadón, rastrillo, machete, carreta, pala.

- Materiales de oficina
  Computadora, ortofotos, internet, documentos electrónicos, cámara fotográfica, fotografías.

Humanos

Estudiante de EPS, Personal que labora dentro de la Sede Regional III de Oriente de El Consejo Nacional de Áreas Protegidas.

f) Evaluación

Con la ejecución de esta actividad se logró recolectar 14 especímenes de la familia Cactaceae dispersos en la región Semi-árida y bosque seco del Valle del Motagua, a los cuales se les está brindando protección; considerando que varios de estos especímenes se encuentran en peligro de extinción según el manual LEA (listado de especies amenazadas).

4.4 Implementación de un modelo para el aprovechamiento de los residuos orgánicos a través de la elaboración de una Abonera de Compostaje

a) Descripción

La elaboración de una abonera de compostaje, permitió usar todos los desechos de origen vegetal o animal, que se generaron en el transcurso de los 6 meses que duro el ejercicio profesional supervisado –EPS- y todos estos se transformaron en un abono natural que fue utilizado para llenar las bolsitas empleadas en el vivero forestal implantado en la Delegación Regional III de Oriente (DRO-III).

La abonera de compostaje se elaboró e implementó en las instalaciones de la Delegación Regional III de Oriente con las siguientes medidas: 1.5 metros de ancho por 1.5 metros de largo por 1.25 metros de profundidad; el propósito fue crear y fomentar una conciencia ambiental en los estudiantes de diversas escuelas, institutos y colegios del departamento de Zacapa y otros departamentos que deseen visitar la sede regional de CONAP, al igual que a todo tipo de organización o de personas que deseen conocer o saber más del proceso de elaboración de aboneras de tipo compost.

b) Objetivo

Establecer un modelo de compostaje por medio del aprovechamiento de desechos orgánicos de origen vegetal y animal.

c) Meta

- Implementar un modelo demostrativo de aprovechamiento de residuos orgánicos de origen animal y vegetal, por medio de la elaboración de una abonera de compostaje.

- Producir 0.25 m^3 de abono orgánico en un período de 4 meses.

d) Procedimiento (Metodología)

Para lograr un abono compostado de buena calidad, se requiere crear un ambiente propicio para el desarrollo de los microorganismos encargados de la degradación de

la materia orgánica y controlar además factores físicos, químicos y biológicos. Para su preparación deben tenerse en cuenta las siguientes indicaciones:

- Se seleccionó un sitio seco y firme dentro de la Regional que poseía alrededor de 1,5 m de lado (si se hará cuadrado), y se retiraron las piedras o troncos presentes.

- Se separaron, los materiales disponibles, los elementos no biodegradables como por ejemplo los plásticos, vidrios, latas, etc., de los biodegradables como lo son las hierbas, estiércol, desperdicios domésticos, papel, etc., utilizando solamente los últimos para la realización de la abonera.

- Se introdujeron dos tubos de 2 m de largo en distintos lugares dentro de la abonera. Lo ideal es que haya un palo o tubo por cada metro cuadrado de compost.

- Según la disponibilidad de material orgánico se dispuso de una capa de 15 a 20 cm de materiales tales como paja, pastos, residuos de cocina, etc., sin mezclar estiércol.

- Se adicionó una segunda capa, de 5 cm de espesor, de estiércol de animal, preferentemente, de vacas o caballos.
En caso de no disponer de estiércol, se puede sustituir por tierra, preferentemente suelta, negra y con lombrices, ya que de esta manera se incorporan muchos microorganismos que comenzarán el proceso de descomposición de los materiales orgánicos.

- Se continuó agregando estas capas alternadamente es decir 1 capa de estiércol y otra de hojarasca o desperdicios vegetales, hasta alcanzar aproximadamente 1,5 m de altura.

- Cuando se alcanzo la altura necesaria, se debe apisonar la pila y se debe retirar el tubo que se introdujo para permitir que se airee.

- Se cubrió la pila con paja o nylon. (Anexo 13).

- Se regaba dos veces por semana la pila y realizó un primer volteo aproximadamente una semana después de haberla construido.

- El volteo se realizaba una o dos veces por semana.

- Se elaboraron documentos informativos y afiches en los cuales se describirán los pasos, procesos y materiales que se pueden utilizar para implementar esta técnica de aprovechamiento de residuos orgánicos.

- Se gestionó con entes educativos la visita al sendero interpretativo de la Delegación Regional III de Oriente, CONAP, con el propósito de que los estudiantes conozcan esta forma de obtener abono orgánico a partir de todos los residuos orgánicos que generen en su hogar o en sus colegios. (Anexo 14).

e) Recursos (Físico y Humanos requeridos)

Físicos

Los materiales que se utilizan para obtener abono son:

a) Estiércol o guano animal.

b) Cualquier tipo de plantas, pastos, malezas (sin semilla), hojas verdes o secas.

c) Paja, aserrín, astillas.

d) Todas las sobras de la cocina que sean de origen animal o vegetal, sobras de comida, cáscaras, etc.

e) Cualquier sustancia que sea parte de animales o plantas: pelos (se demora mucho en descomponer), lanas cueros, huesos molidos, algas. Mientras más variados sean los componentes usados mejor será la calidad del abono

f) Pala, carreta, agua y nylon para cubrir la el cajón.

Humanos

Estudiante de EPS.

Personal que labora en El Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP).

f) Evaluación

Se logró contar con la participación del colegio Montessori del municipio de Zacapa, quienes llevaron a dar el recorrido por el sendero ecológico interpretativo a todos los grados de primaria, que aproximadamente sumaban como 150 niños, también se les brindo el recorrido a la escuela Nacional de párvulos del municipio de Zacapa, que en un total eran 95 niños; mediante el recorrido se les explico el uso que se le brinda a una abonera de compostaje y se les fomento la técnica de reciclaje y reusó de los desechos domiciliarios de los cuales se puede obtener abono orgánico.

5. CONCLUSIONES

- El consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP-, es una institución del Estado, que vela por que se cumpla la ley de áreas protegidas en el país, rigiéndose en base a los lineamientos establecidos en dicha ley y velando por el uso sostenible de parcelas o terrenos los cuales estén dentro del perímetro establecido como área de protegida.

- En las capacitaciones se logró contar con un 75% de los habitantes que conforman cada una de las comunidades, observándose que tienen un bajo conocimiento sobre el manejo de los recursos naturales.

- Con la ejecución de la reforestación en el Cerro Miramundo se logró la participación de la comunidad El Canal quienes se involucraron directamente.

- La jardinización de especímenes de la Familia Cactaceae se implementó en el sendero ecológico interpretativo de la Delegación Regional III de Oriente, y este cumple la función de fomentar en los visitantes la conservación y protección de los mismos, así mismo de que los propios habitantes de la región zacapaneca conozcan la riqueza natural que posee su departamento.

- Debido a la gran cantidad de residuos que se generan en el hogar y los cuales pueden ser reutilizados, se implemento un modelo de abonera de compostaje en el sendero ecológico interpretativo que se encuentra ubicado en la sede regional CONAP, con el objetivo de crear un ambiente sano en el hogar implementando técnicas acorde con el ambiente.

6. RECOMENDACIONES

- Crear o fortalecer ámbitos y mecanismos de identificación, tratamiento y solución de conflictos derivados de la acción y gestión ambiental en la comunidad o la región que compete a la Delegación Regional III de Oriente.

- Gestionar ante instituciones gubernamentales como los es el MARN, INAB entre otros la implementación de actividades y proyectos que conlleven a la conservación y protección de los recursos naturales en áreas protegidas y en propiedades privadas.

- Que el Consejo Nacional de Áreas Protegidas de Oriente, gestione con CONAP central o entes gubernativos superiores, un mayor aporte económico así como de recursos físicos y humanos; considerando el área extensa que abarca la Regional de Oriente, la cual no puede ser atendida en su totalidad debido al escaso personal, transporte y economía con el que se cuenta.

- Continuar impulsando la Gestión Ambiental en las comunidades aledañas al área protegida con el propósito de involucrarse en la proyección y preservación de la misma.

- Fortalecer la organización local en las comunidades vinculadas a las áreas protegidas para que a través de estas puedan impulsarse proyectos de conservación y protección de los Recursos Naturales.

7. BIBLIOGRAFÍA

- INDH (Informe Nacional de Desarrollo Humano, GT); SNU, Sistema de las Naciones Unidas en Guatemala). 2008. Manual sobre los objetivos de desarrollo del milenio con enfoque de derechos humanos. Guatemala. P. 55-62.

- INE (Instituto Nacional de Estadística, GT). 2002. XI Censo Nacional de población y VI habitación. Guatemala. P. 33.

- INSIVHUME (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, GT). 2006. Datos del municipio La Unión, Zacapa. Guatemala, Estación Meteorológica tipo “B”.

- Microsoft, US. 2004. Flora y Fauna del municipio La Unión, Zacapa. (programa de cómputo) Redmon, US, 3 discos compactos, 8 mm.

- Ñique Álvarez, M. 2007. Diccionario ecológico: bosques (en línea). Perú Ecológico. Consultado 15 feb. 2013. Disponible en: http://www.peruecologico.com.pe/glosario_b.htm.

- OMP (Oficina Municipal de Planificación, GT). 2008. Caracterización municipal, La Unión, Zacapa, GT. 47 p.

- Sosa, D. 2013. Diagnóstico Municipal. La Unión, Zacapa, GT. Oficina municipal de Planificación. P. 39.

- SEGEPLAN (Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia, GT), 2003. Estrategia de reducción de la pobreza. Zacapa, GT. Unidad técnica municipal La Unión. P. 35-38.

8. ANEXOS

Fig. 1 Mapa Ubicación de la Unión, Zacapa.

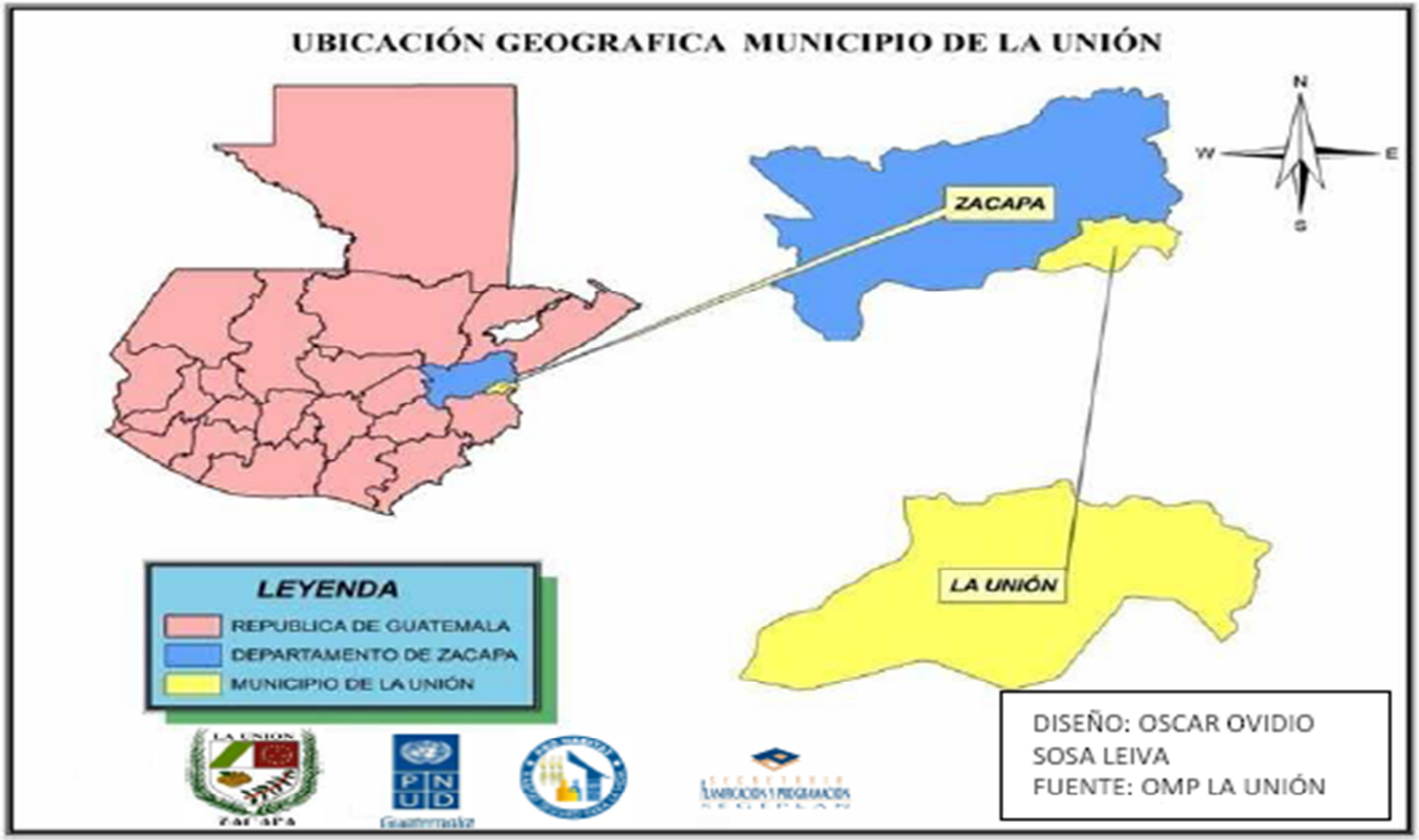


Fig. 2. Mapa de Recolección de Cactáceas

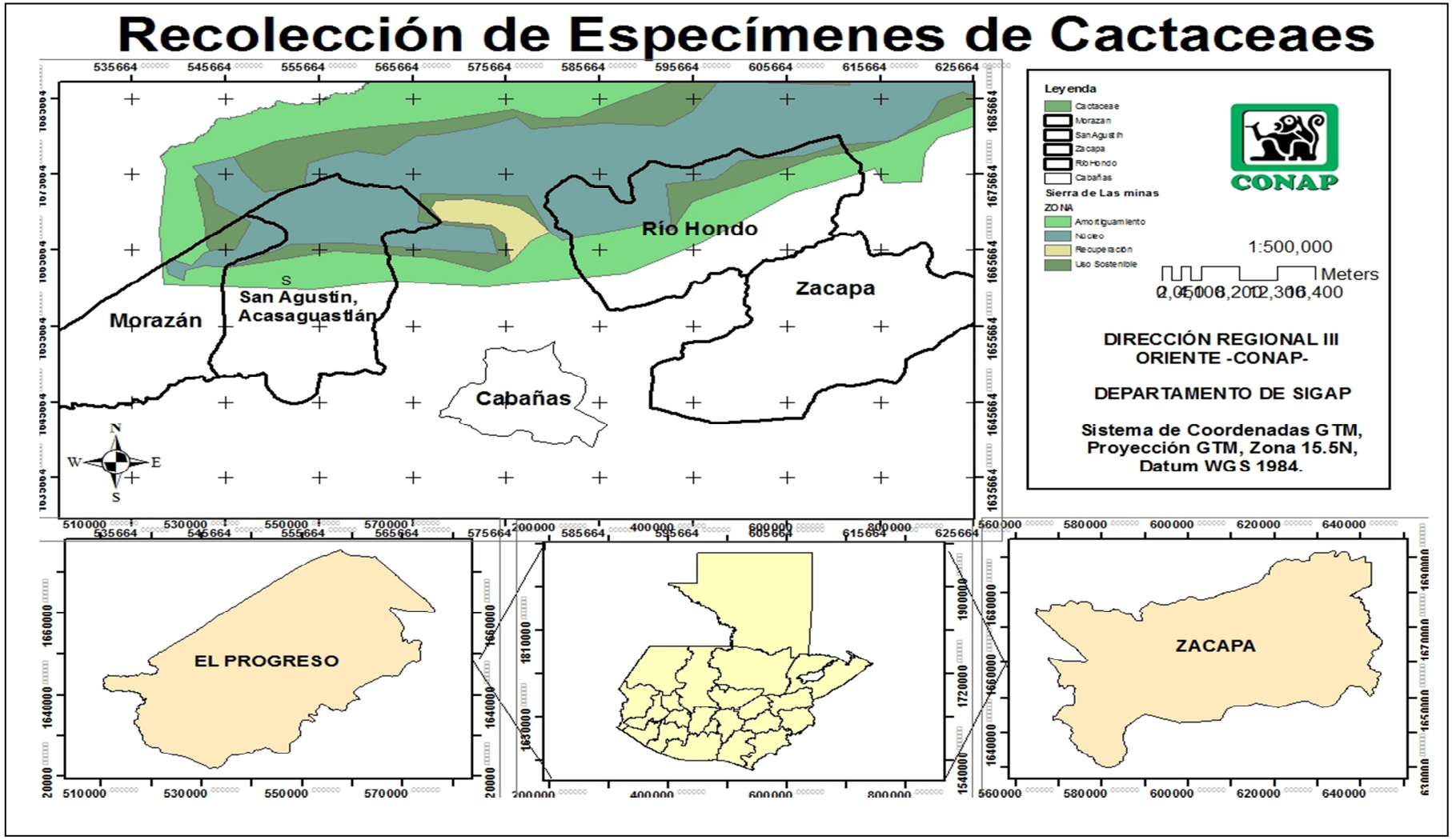
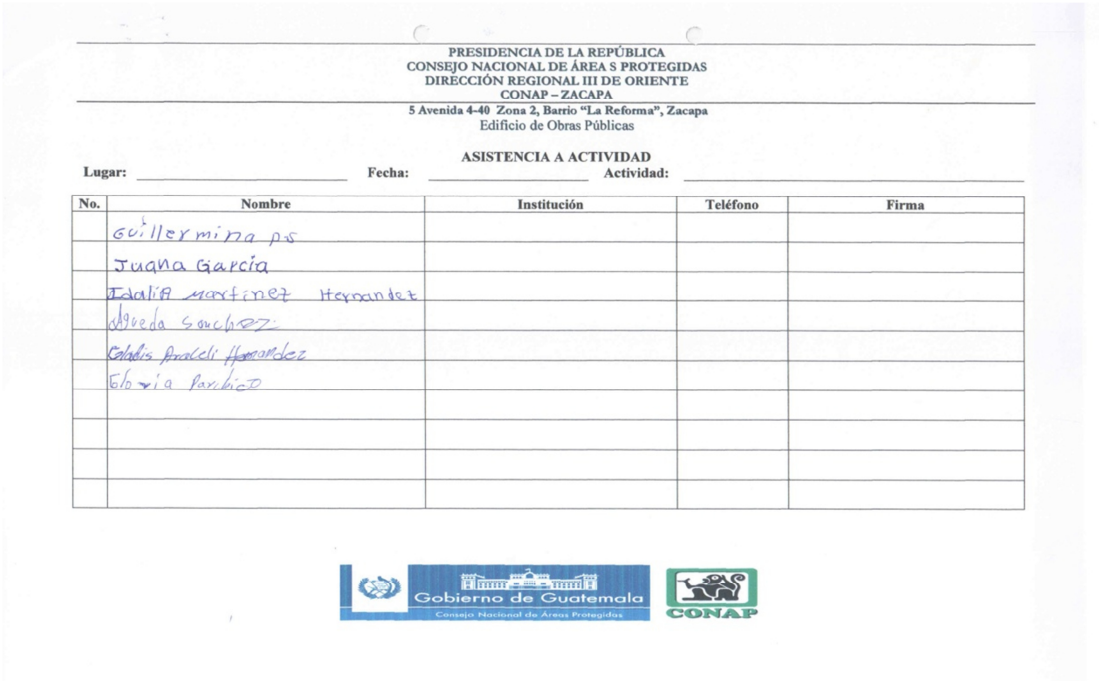


Fig. 3. Listados de los habitantes que asistieron a las capacitaciones en La Unión, Zacapa.



PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA
CONSEJO NACIONAL DE ÁREA S PROTEGIDAS
DIRECCIÓN REGIONAL III DE ORIENTE
CONAP – ZACAPA
5 Avenida 4-40 Zona 2, Barrio "La Reforma", Zacapa
Edificio de Obras Públicas

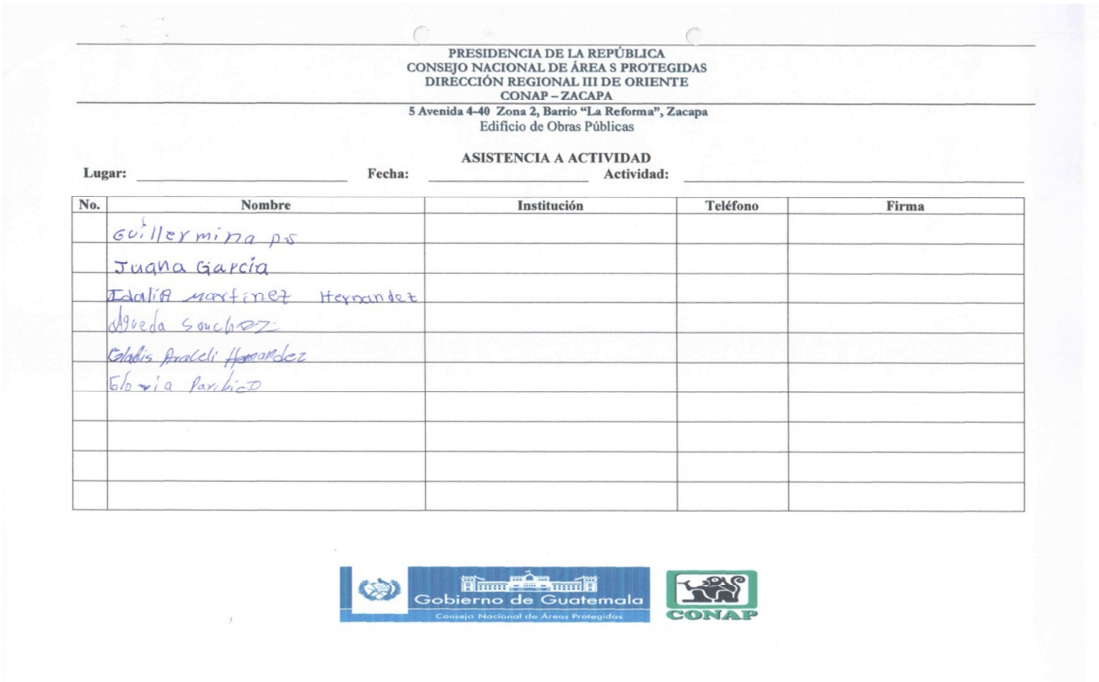
ASISTENCIA A ACTIVIDAD

Lugar: _____ Fecha: _____ Actividad: _____

No.	Nombre	Institución	Teléfono	Firma
	Guillermina ps			
	Juana Garcia			
	Idalia martinez Hernandez			
	Agueda Sanchez			
	Gladis Araceli Hernandez			
	Eloria Parbico			

Gobierno de Guatemala
Consejo Nacional de Áreas Protegidas
CONAP

.



PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA
CONSEJO NACIONAL DE ÁREA S PROTEGIDAS
DIRECCIÓN REGIONAL III DE ORIENTE
CONAP – ZACAPA
5 Avenida 4-40 Zona 2, Barrio "La Reforma", Zacapa
Edificio de Obras Públicas

ASISTENCIA A ACTIVIDAD

Lugar: _____ Fecha: _____ Actividad: _____

No.	Nombre	Institución	Teléfono	Firma
	Guillermina ps			
	Juana Garcia			
	Idalia martinez Hernandez			
	Agueda Sanchez			
	Gladis Araceli Hernandez			
	Eloria Parbico			

Gobierno de Guatemala
Consejo Nacional de Áreas Protegidas
CONAP

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA
CONSEJO NACIONAL DE ÁREA S PROTEGIDAS
DIRECCIÓN REGIONAL III DE ORIENTE
CONAP – ZACAPA
5 Avenida 4-40 Zona 2, Barrio "La Reforma", Zacapa
Edificio de Obras Públicas

ASISTENCIA A ACTIVIDAD

Lugar: Campamario Avanzada **Fecha:** 20/06/2013 **Actividad:** Charlas sobre CONAP

No.	Nombre	Institución	Teléfono	Firma
	Juliana Geronimo perez			Juliana Geronimo perez
	Noé Mejia Díaz			
	Silvestre lopes			Silvestre lopes
	Fernaldo Martinez Diaz			
	Fermín Mejía Escalante			
	Guillermina López A.			
	Francisco Mejia Diaz			Mercéslao Vásquez Díaz
	Mercéslao Vásquez Diaz			
	Reginaldo sanchez G.			
	Raul Agustín			

Gobierno de Guatemala
Consejo Nacional de Áreas Protegidas
CONAP

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA
CONSEJO NACIONAL DE ÁREA S PROTEGIDAS
DIRECCIÓN REGIONAL III DE ORIENTE
CONAP – ZACAPA
5 Avenida 4-40 Zona 2, Barrio "La Reforma", Zacapa
Edificio de Obras Públicas

ASISTENCIA A ACTIVIDAD

Lugar: Campamario Ocatana **Fecha:** _____ **Actividad:** _____

No.	Nombre	Institución	Teléfono	Firma
	Alida Floridalma Diaz V			
	Josefina García C-			
	Miriam perez Ramires			
	Antonia Ramirez castillo			
	Rosa Marilu García Ramires.			
	Vilma Donila Ramos García			
	Aida Castillo Hernández			
	Juana Francisca Hernandez			
	Rosario Hernández García			
	Adelina Ramírez C.			

Gobierno de Guatemala
Consejo Nacional de Áreas Protegidas
CONAP

Fig. 4. Capacitaciones a habitantes de las comunidades vecinas de La Unión, Zacapa.

Fig. 5. Capacitaciones a habitantes de la comunidad de Peña Blanco.

Fig. 6. Realización de Talleres en las comunidades aledañas al Parque Municipal Nuboso, La Unión, Zacapa.

Fig. 7. Siembra de semillas, para ejecutar la Reforestación en el Parque municipal Cerro Miramundo.

Fig. 8. Crecimiento de las plantas del Vivero Forestal.

Fig. 9. Reforestación en el Cerro Miramundo.

Fig. 10. Entrega de víveres a los habitantes del Caserío El Canal, que participaron en la Reforestación.

Fig. 11. Pitaya, especie de la Familia Cactacea, que se recolecto en la jardinización de cactus del sendero ecológico interpretativo de la Delegación Regional III de Oriente DRO–III -CONAP-.

Fig. 12. Jardinización de Cactus, establecido en el sendero ecológico interpretativo de la DRO-III –CONAP-.

Fig. 13. Abonera de compostaje, creada en el sendero ecológico interpretativo de la DRO-III –CONAP-.

Fig. 14. Charlas a colegios sobre cómo se puede implementar una abonera de compostaje en su hogar ó colegio.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
CARRERA DE INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL

EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y RESTAURACIÓN FORESTAL EN LA RESERVA DE BIOSFERA SIERRA DE LAS MINAS, EN EL CARIBE GUATEMALTECO.

.

ELMER IVÁN REYES LÓPEZ

200741822

CHIQUIMULA, GUATEMALA, AGOSTO DE 2013

INDÍCE

CONTENIDO	PÁGINA
INTRODUCCIÓN	**i**
2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	**2**
2.1 Planteamiento del problema	2
2.2 Árbol de Problemas	4
2.3 Antecedente y Justificación	5
2.4 Objetivos	6
3. ESTUDIO DE MERCADO	**7**
3.1 Introducción	7
3.2 Objetivo	8
3.3 Desarrollo del estudio	8
3.4 Definición del producto	8
3.5 Análisis de la Demanda	9
3.6 Análisis de la Oferta	10
4. ESTUDIO TÉCNICO	**11**
4.1 Introducción	11
4.2 Tamaño del proyecto	11
4.3 Localización del proyecto	11
4.4 Conservación de la Biodiversidad	12
4.5 Restauración Forestal en el Área Protegida	13
4.5.1 Identificación y evaluación de sitios	13
4.5.2 Diagnóstico rápido comunitario	14
4.5.3 Establecimiento de viveros	14
4.5.4 Plantación	17
4.6 Capacitación comunitaria	21
4.6.1 Pasos para elaborar un programa de capacitación	21
4.7 Beneficiarios del proyecto	21
4.8 Costo del proyecto	22
4.9 Cronograma de Ejecución	23
5. EVALUACIÓN ECONÓMICA	**24**
5.1 Introducción	24
5.2 Costos del proyecto durante su período de vida	24
5.3 Fuentes de financiamiento del proyecto	25
6. EVALUACIÓN SOCIAL	**26**
7. EVALUACIÓN AMBIENTAL	**27**
CONCLUSIONES	**28**
RECOMENDACIONES	**29**

BIBLIOGRAFÍA **30**
ANEXOS **31**

I. INTRODUCCIÓN

Los bosques son necesarios para mantener en buen estado otros recurso de gran importancia para la vida, entre los cuales podemos mencionar el agua, el aíre, los suelos, los animales silvestres y microorganismos. Además, los bosques no sólo protegen otros recursos, también brindan alimento, materiales y medicinas para los seres humanos.

No podemos imaginar que todos los lugares deben y pueden estar cubiertos por bosques; los seres humanos requieren espacios para vivir y para realizar las actividades productivas necesarias para la vida. Es por eso que hay que considerar las características de la tierra y aquellos recursos que necesitan ser conservados; los enfoques o estrategias para la conservación de los bosques son diversos, pero el más motivador a nivel local, regional y mundial, es la protección y conservación de los recursos hídricos para el consumo humano, ya que el agua es indispensable para la vida.

En este proyecto se pretende establecer lo importante que es el cuidado del bosque para mantener en buen estado no solo las fuentes hídricas sino también el aíre que se respira, es importante que cada habitante del planeta despierte en sí, la importancia de proteger y conservar este recurso como un ente fundamental para vivir y poder realizar cada una de sus actividades laborales, personales, entre otras, en un ambiente saludable con un paisaje agradable a la vista, recordando que al conservar los bosques no solo se contribuye a mejorara el nivel de vida de los humanos sino también a mantener y proteger cada una de las especies de flora y fauna que dentro de él habitan evitando su extinción.

2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Conservación de la Biodiversidad y Restauración Forestal la Reserva de Biosfera Sierra de la Minas, en el Caribe Guatemalteco.

2.1 Planteamiento del Problema

La deforestación es un problema importante a lo largo de los trópicos. El descontrol en la tala de árboles, especialmente de maderas duras y preciosas, cada vez va a más. El cultivo de subsistencia es practicado por millones de gentes, los cuales cultivan la tierra quemando una parte del bosque y plantando cosechas en un suelo aparentemente rico ó talan para obtener madera o leña. El problema es que a pesar del aspecto frondoso del bosque, el suelo subyacente no es fértil. Su fertilidad no es inherente, viene de una interacción compleja de las plantas, árboles, bacterias e insectos que viven únicamente en el bosque. Después de quemar ó talar el bosque, las cosechas pueden únicamente crecer por un par de años antes de que el suelo se agote y el granjero cambie a otro lugar para quemar otra sección de bosque, dejando detrás un espacio muerto, directamente expuesto al sol abrasador y a la lluvia torrencial.

Los bosques de Guatemala han sido considerados como productores de madera y leña; sin embargo, a través de su estructura y funcionamiento, brindan alrededor de muchos más bienes y servicios ambientales en distinta escala. En el ámbito local los bosques ayudan a mantener y satisfacer la vida humana proveyendo alimentos, madera y fibras; a regular el clima, inundaciones, enfermedades y el agua; ofrecen recreación y educación; y apoyan la formación de suelos, así como la producción primaria y reciclaje de nutrientes. A nivel general, desempeñan un rol importante en la fijación de carbono, protección de cuencas internacionales, belleza paisajística y conservación de la biodiversidad.

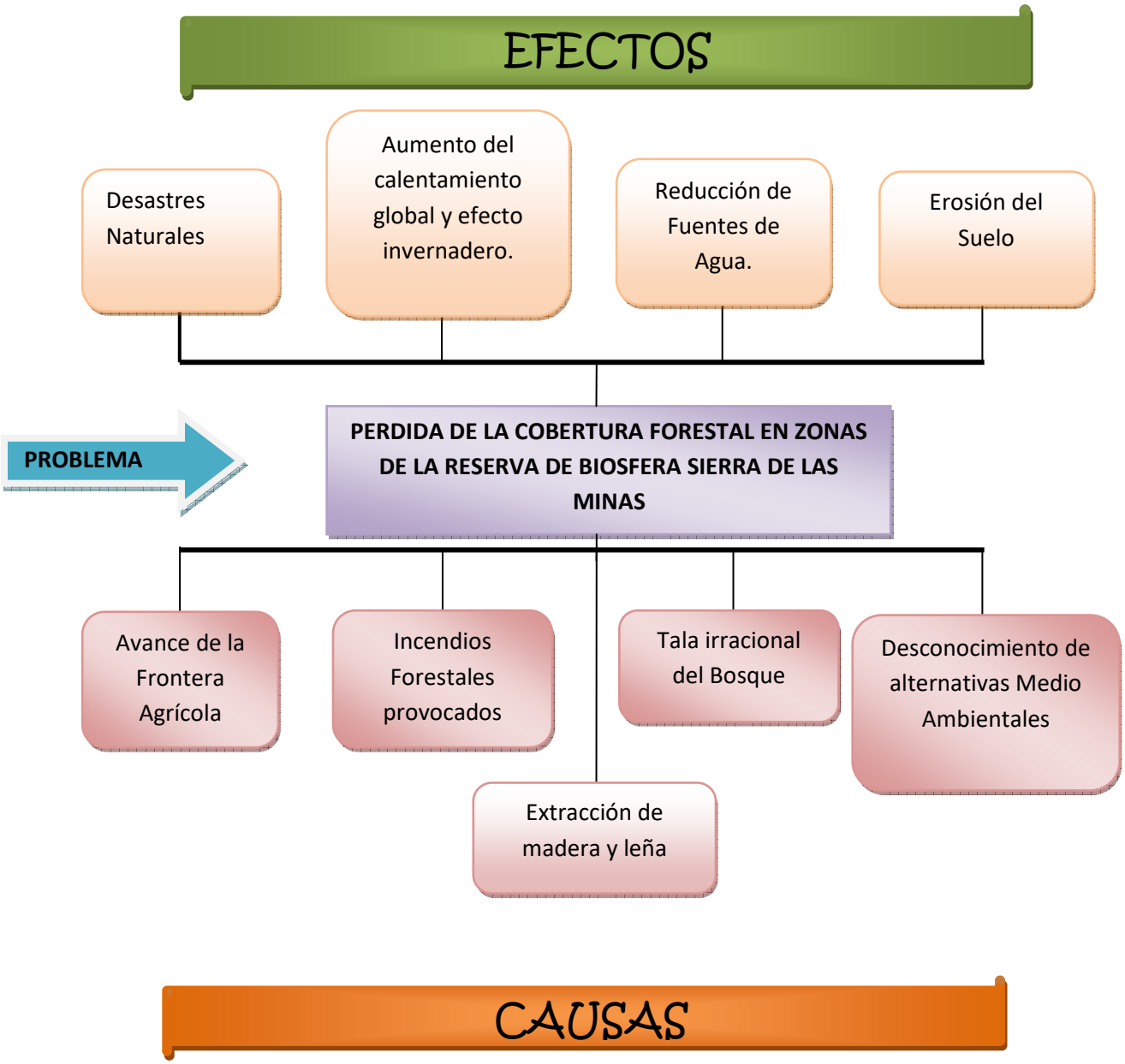
Uno de los datos más concretos es la pérdida bruta de poco mas de 100 mil hectáreas anuales (100 mil campos de futbol aproximadamente) de bosque natural para el período 2001-2006. La pérdida neta fue de casi 49 mil hectáreas, ya que se registraron 32 mil hectáreas de regeneración natural y unas 17 mil hectáreas de plantaciones forestales (unas 10 mil hectáreas de regeneración natural y plantaciones).

Las dimensiones expresadas son alarmantes. Primero, porque la deforestación bruta (que afecta al bosque natural denso) es de casi 2.5% anual; segundo, porque la permanencia de la regeneración natural es incierta; tercero, porque al menos el 38% de la deforestación bruta tuvo lugar en las áreas protegidas, es decir en los territorios donde están los últimos remanentes de bosque natural alto y denso; y cuarto, porque en algunos municipios la deforestación hasta se ha

duplicado respecto del período anterior, destacando San Andrés y Flores (Petén), Livingston y El Estor (Izabal).

En el Municipio de Los Amates, Izabal se han reportado serios casos de deforestación dentro de La Sierra de las Minas, zonas que pertenecen a la categoría de áreas protegidas; este problema ha sido reportado por representantes de organizaciones comunitarias de la iglesia católica del lugar, quienes denunciaron que se registra un alto grado de deforestación, con las consecuencias naturales, como la desaparición de agua, de la flora y la fauna, entre otras, dicha situación obliga a entidades como el Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP- o el Instituto Nacional de Bosques –INAB- se enfoquen en la necesidad e importancia de ejecutar proyectos de reforestación que contribuyan a la conservación de la biodiversidad del lugar así como a la protección de cuencas hídricas que se encuentren dentro de dichas zonas.

2.2 Árbol de Problemas



2.3 Antecedentes y Justificación

La Sierra de las Minas fue una de las montañas más antiguas que emergió del océano Atlántico, fue colonizada por descendientes españoles en la parte sur en los años 1800 y en la parte norte por poblaciones indígenas de origen Q´eqchí provenientes del norte de Alta Verapaz, es una espectacular cadena de montañas que alberga los bosques nubosos más extensos de Centro América. Debido a la variación en el gradiente latitudinal, es posible observar desde bosques secos, bosques de pino- encino, bosques nubosos hasta bosques de cimas. La Sierra de las Minas protege el 70% de las especies de fauna reportadas para Guatemala y Belice y se considera una "*isla*" de evolución genética, es decir con muchas especies que solo habitan en ella (*endémicas*). Razones que le han valido ser reconocida internacionalmente por la UNESCO como Reserva de Biosfera.

Recuperar las áreas de vocación forestal ha sido una preocupación de todos los sectores civiles, gubernamentales, cooperantes internacionales, etc., pero dicha preocupación no se ve plasmada en la práctica, los esfuerzos han sido débiles e insuficientes y podríamos decir que más por obligación que por conciencia ambiental, se han desarrollado programas o proyectos como el PINFOR, PINPEP a través de incentivos, y los proyectos que han desarrollado instituciones gubernamentales y no gubernamentales como Bosques y Agua para la Concordia, PROZACHI, PRODERT, ASORECH, Plan Trifinio, Cruz Roja, Mancomunidad Copan Chortí, etc., sin embargo los resultados son desalentadores, el área deforestada cada año es mayor a la reforestada el mismo año. Según reportaje de Prensa Libre del 11 de Julio/2010, 73,000 ha de bosque se pierden al año por la tala y el cambio de uso del suelo en el país, en 1970 existían en el país cien árboles por persona, en el 2005 solo habían 25 árboles por persona. De las áreas que se reportan que han sido objeto de reforestación, un buen porcentaje no llega a cumplir con el objetivo propuesto, por falta de un plan de seguimiento para la sostenibilidad de los proyectos, cuando el apoyo facilitado a los productores se ha retirado.

Los árboles plantados generan mayor cantidad de viento, absorben el dióxido de carbono y expulsan oxigeno, un elemento fundamental para el ser vivo. Reforestar ayuda a la conservación del agua, es decir, los arboles son soporte o un apoyo en la producción de agua o fuentes hídricas. También se debe reforestar para que los animales que habitan la Sierra de las Minas posean la suficiente agua que necesitan para su supervivencia considerando que la reforestación es una excelente estrategia para proteger la producción de agua.

De igual modo se debe lograr la concienciación de la comunidad sobre la protección cuidado y siembra de árboles como una manera de fomentar el acercamiento y empoderamiento de la misma hacia el medio ambiente. Por otra parte se recomienda que sea importante realizar estudios para determinar el tipo de suelo del lugar donde se va a reforestar puesto que para que un árbol pueda crecer adecuadamente necesita plantarse sobre un suelo correspondiente a sus características y condiciones.

Por consiguiente lo que se pretende con la elaboración de este proyecto es reforestar una zona que se encuentre dañada ya sea por el mal empleo de técnicas como rozas, o por la tala desmedida provocada por los mismo habitantes de comunidades cercanas ó agentes externos, al igual que por el avance de la frontera agrícola que se origina dentro de las Sierras de las Minas, que posee 96 has, y está conformada por los departamentos de Alta Verapaz, Baja Verapaz, El Progreso, Zacapa e Izabal.

Se estima reforestar aproximadamente lo que son 10 hectáreas dentro de la Sierra de las Minas en el Municipio de Los Amates, Izabal, con el propósito de recuperar y proteger la biodiversidad y fuentes de recarga hídrica de esta zona, y así beneficiar a las comunidades aledañas que buscan el sustento diario en el bosque.

2.4 Objetivos

a. Objetivo General

Contribuir con la recuperación de las áreas boscosas en el área protegida Reserva de Biosfera Sierra de Las Minas, en el municipio de Los Amates, Izabal, para conservar el equilibrio ecológico y contribuir al desarrollo sostenible de las comunidades dentro del área protegida.

b. Objetivos Específicos

- Recuperar la cobertura forestal en el área de Los Amates, Izabal, correspondiente a la reserva de Biosfera Sierra de la Minas, promoviendo la reforestación comunitaria.

- Promover la producción de plantas forestales a nivel comunitario para impulsar restauración forestal en el área protegida de Las Sierra de la Minas.

- Promover la conservación de la biodiversidad en el área protegida por medio de la formación y participación comunitaria.

- Capacitar a la población de las comunidades dentro del área protegida, sobre la conservación de la biodiversidad y restauración forestal.

c. Resultados

- Evitar la pérdida de la biodiversidad en la zona de municipio de los Amates correspondiente a la Biosfera de la Sierra de la Minas.

- Producir 10,000 plantas forestales de Pino Macho *(Pinus Caribaea),* San Juan *(Vochysia guatemalensis),* Palo Blanco *(Rosedendrom donell smitthii)* y Cassia Amarilla *(*Cassia *didymobotrya),* para la reforestación.

- Restaurar 10 Has de bosque con especies del zonas.

- Beneficiar al 80% de las familias de las comunidades vecinas al área protegida involucradas en el proyecto.

3. ESTUDIO DE MERCADO

3.1 Introducción

Es importante determinar en un proyecto la demanda y la oferta, el análisis de los precios y el estudio de comercialización, con el fin de hacerse una idea sobre la viabilidad comercial de una actividad económica, y todo esto se hace por medio de la realización de un estudio de mercado, el cual tiene la finalidad de ayudar a tomar decisiones en situaciones de mercado especificas. Por ejemplo, para elaborar un pronóstico de ventas (para 1 año, 1 semestre o una temporada específica).

En cuanto a los factores básicos, se puede decir que los suelos y el clima de Guatemala, ofrecen condiciones muy adecuadas para la producción forestal. Además se cuenta con gran variedad de especies con la calidad requerida para satisfacer los mercados locales e internacionales. El análisis de la oferta es la cantidad de bienes y servicios que un cierto número de oferentes (productores) está dispuesto a poner a disposición del mercado a un precio determinado. La oferta que se tiene actualmente en las comunidades de la parte alta de la Sierra de las Minas en términos alimenticios es principalmente los granos básicos como lo son Maíz y Frijol, se podría recomendar la reforestación de arboles a los cuales se les pueda obtener un beneficio como por ejemplo leña, madera o la comercialización de los mismos.

3.2 Objetivo

- Demostrar la viabilidad de invertir en proyectos de conservación de la biodiversidad y restauración forestal.

3.3 Desarrollo del Estudio

El área donde está ubicado el proyecto se encuentra en la parte alta de la Sierra de la Minas, en el Municipio de Los Amates, Izabal, existiendo un porcentaje alto de deforestación provocando bajo niveles de retención del agua y erosión del suelo.

Bajo estas condiciones la reforestación que se ejecutará beneficiara al incremento de la cobertura forestal, así como ayudará a mantener el equilibrio ecológico dentro del área protegida sin olvidar la importancia que tiene el proteger fuentes de recarga hídrica para abastecer de agua las comunidades.

3.4 Definición del Producto

Se pretende reforestar un área con el propósito de contribuir con la protección del recurso forestal y de las zonas hídricas de la parte alta de la Sierra de las Minas, además de proporcionar beneficios maderables como postes y leña, al igual que productos agrícolas anuales para las comunidades aledañas al proyecto.

Al reforestar estas hectáreas se pretende poner al servicio del cliente los distintos Servicios Ambientales del Bosque (SAB) los cuales son los beneficios que la gente recibe de los diferentes ecosistemas forestales, ya sea de manera natural o por medio de su manejo sustentable, ya sea a nivel local, regional o global.

Los servicios ambientales influyen directamente en el mantenimiento de la vida, generando beneficios y bienestar para las personas y las comunidades.

Estos servicios ambientales pueden ser:

- Captación y filtración de agua;
- Mitigación de los efectos del cambio climático;
- Generación de oxígeno y asimilación de diversos contaminantes;
- Protección de la biodiversidad;
- Retención de suelo;
- Refugio de fauna silvestre;
- Belleza escénica, entre otros.

Se promoverá la participación social de las comunidades aledañas al área protegida, para tal efecto se incentivará por medio de la entrega de víveres a cada familia que participe; utilizando árboles como lo son: Pino Macho *(Pinus Caribaea),* San Juan *(Vochysia guatemalensis),* Palo Blanco *(Rosedendrom donell smitthii)* y Cassia Amarilla *(*Cassia *didymobotrya).*

También se les brindará incentivos a los propietarios de tierras que se encuentren dentro del área protegida que registren sus hectáreas en programas como: programa de incentivos para pequeños poseedores de tierras de vocación forestal o agroforestal –PINPEP- ó al programa de incentivos forestales –PINFOR-.

3.5 Análisis de la Demanda

En el municipio de Los Amates, Izabal, en el área protegida Biosfera de Sierra de Las Minas, actualmente se demanda la necesidad de recuperar y restaurar áreas boscosas las cuales han sido directamente el blanco de incendios, deforestaciones, extracción de madera ó leña y principalmente el avance de la frontera agrícola; se necesita prestarle importancia a este tipo de problema ambiental debido a que éste no solo afecta el ambiente y paisaje del área sino también trae consigo diferentes impactos ambientales por ejemplo: pérdida de biodiversidad, aumento del calentamiento global, extinción de fuentes hídricas, entre otros.

El área que necesita ser restaurada en la Sierra de las Minas del Municipio de Los Amates, es de 120 hectáreas, las cuales han sido deforestadas, principalmente por el avance de la frontera agrícola, y para consumo de necesidades básicas que los propios habitantes de las comunidades que se encuentran dentro del área protegida demandan.

A estas causas hay que agregar la demanda de proyectos que ayuden a la conservación de la Biodiversidad que existe dentro de la Biosfera de La Sierra de las Minas, debido a la alteración, modificación o destrucción de los diversos hábitats de seres vivos que existen, los cuales se han visto afectados y deteriorados por actividades como la deforestación, apertura de áreas para producción agropecuaria, cambios en los patrones climáticos y a la cacería deportiva y furtiva (ilegal), que ciertos habitantes de comunidades vecinas realizan dentro del área protegida.

3.6 Análisis de la Oferta

Actualmente en el Municipio de Los Amates, no existe ningún proyecto destinado a la conservación de la biodiversidad y restauración forestal dentro del área protegida Biosfera Sierra de Las Minas, por ende este proyecto estaría ofreciendo lo necesario para que las autoridades municipales lo ejecuten, considerando la necesidad de ejecutar proyectos de esta índole en esta zona, la cual se ha visto fuertemente afectada:

Este proyecto ofrece conservar la biodiversidad planteándose diversos objetivos entre los cuales se podrían mencionar los siguientes:

- Mantener los procesos ecológicos esenciales y los sistemas que sostienen la vida, de los que dependen de actividades económicas y la supervivencia humana, sobretodo mediante la conservación de la vida silvestre con un desarrollo sustentable.

- Preservar la diversidad de especies.

- Asegurar que todo uso de especies dentro del área protegida sea sustentable.

- Incluir a la Mujer, y a los indígenas en el desarrollo de planes de conservación.

- Entre otros.

Al igual procede a la recuperación forestal, fomentando en cada uno de los habitantes de las comunidades involucradas, el amor a la naturaleza y la importancia de conservar los bosques, protegiéndolos de personas que deseen talar de manera ilícita o hacer un uso excesivo de ellos; estas actividades irán acompañadas de diversas capacitaciones en la cuales se les hablará de todos los beneficios que se obtienen del recurso bosque (agua, aire, biodiversidad, etc.), y que de ahí radica la importancia de conservarlos y brindarles protección.

4. ESTUDIO TÉCNICO

4.1 Introducción

El estudio técnico de un proyecto tiene como objetivos, verificar la posibilidad técnica de ofrecer un servicio o producto, analizas y determinar el tamaño óptimo, la localización óptima, los equipos y las instalaciones y la organización requerida para el proyecto. En resumen con el estudio técnico se pretende responder las preguntas dónde, cuánto, cuándo, cómo y con que producir lo que se desea por lo tanto el estudio técnico del proyecto comprende todo lo relacionado con el funcionamiento y operatividad del proyecto.

Mediante la ejecución de la Reforestación, se pretende beneficiar a la población en general, considerando que las comunidades vecinas serán las principales beneficiarias de este proyecto y por ende se solicita la participación de cada familia que conforma cada comunidad. El estudio técnico que se presenta a continuación describe el tamaño que tendrá el proyecto, la localización del mismo, el diseño de ingeniería del proyecto, la organización que se pretende establecer para administrar el mismo y el costo total del proyecto durante el periodo de duración del mismo.

4.2 Tamaño del proyecto

Los factores más importantes que determinan el tamaño de este proyecto es la necesidad por parte de las autoridades del municipio de Los Amates, por reforestar o recuperar las áreas que han sido dañadas o deforestadas.

La Sierra de las Minas cubre 242,642 hectáreas (2,426 km2), de la cuales el departamento de Izabal posee una extensión de 20,760 has. Para este proyecto se necesita sembrar un área de 10 has, con un total de 11,110 plantas aproximadamente; las diversas especies de árboles con los que se va a ejecutar la reforestación son: Cassia Amarilla, Palo Blanco, San Juan y Pinus Caribea los cuales se sembraran a una distancia de 3 x 3 metros; se contará con la participación de las comunidades vecinas que aproximadamente nos daría un total de 70 familias, a las cuales se les incentivará por medio de la entrega de víveres.

4.3 Localización del Proyecto

El proyecto en general por su naturaleza y lugar donde existe la demanda o necesidad, se ubicará en la parte alta de la Sierra de Las Minas la cual comprende

las aldeas Cerro Chino, Buena Vista, Cumbre de Buena Vista y Cumbre Florido, del municipio de Los Amates, del departamento de Izabal.

Una de las decisiones importantes dentro de este proyecto referente a la localización, es el grado de deforestación que la Sierra de Las Minas presenta por este lado, también se tomo en cuenta la participación social de los habitantes de estas 4 comunidades vecinas al área protegida.

4.4 Conservación de la biodiversidad en el área protegida

La biodiversidad es la variedad de formas de vida que se desarrollan en un ambiente natural. Esta variedad de formas de vida sobre la tierra involucra a todas las especies de plantas, animales, microorganismos y su material genético.

La pérdida de la diversidad causada por el manipuleo del hombre en los sistemas naturales, como ser la extensión de los monocultivos, la destrucción de las especies, la contaminación, significan una menor regulación del sistema.

Si la especie humana es la guardiana y directiva de la tierra, debe mantener la diversidad biológica en su más alto nivel, ya que es el elemento más importante de autorregulación que se posee.

Medidas recomendadas para la conservación de la biodiversidad

- Promover una integración entre el desarrollo económico y el ambiente.
- Establecer programas de mapeo y monitoreo de los ambientes y sus poblaciones de flora y fauna.
- Evitar la introducción de especies exóticas, salvo que sean beneficiosas y con exhaustivos estudios previos.
- Establecer programas para la recuperación de especies amenazadas.
- Implementar una política forestal que priorice el manejo sostenido de los bosques nativos.
- Abandonar las técnicas de producción que degraden los recursos vivos, el suelo, el aire o el agua.
- Establecer programas de control sobre el comercio de la vida silvestre.
- Contribuir a la reintroducción de especies en retroceso en su ambiente natural a través de zoológicos, jardines botánicos, acuarios y estaciones de cría.
- Realizar inventarios de los recursos naturales, que deben abarcar genes, especies, poblaciones y ecosistemas.

- Tomar conciencia sobre la importancia de que cada componente de la diversidad biológica alcance un valor agregado, que será el mejor aliciente para que se promueva la conservación de los recursos.
- Proteger las colecciones de referencia depositadas en los museos, ya que constituyen invalorables bancos de datos representativos de la diversidad biológica.
- La diversidad biológica se conservará en la medida que la sociedad conozca, valore y sepa aprovecharla de manera inteligente y no destructiva.

4.5 Restauración forestal en el área protegida

4.5.1 Identificación y evaluación de sitios

El primer paso es el acercamiento y coordinación con los actores claves, generalmente las autoridades competentes como INAB y autoridades locales; y los pobladores de las comunidades aledañas o que pueden participar en el desarrollo del proyecto. Durante estas primeras reuniones se explica el objetivo del proyecto, los beneficios y compromiso de cada una de las partes.

Paralelamente, y cuando se tiene disponibilidad de buenas imágenes de satélite, se lleva a cabo una identificación de las posibles áreas que puedan recuperarse, considerando la conectividad con otras áreas boscosas, la ubicación en relación a sitios que deben protegerse, cálculo del tamaño de las áreas, entre otras.

La disponibilidad de imágenes y su análisis es útil al momento de realizar la primera inspección en el campo, la cual se desarrollo con los actores claves: las personas de la comunidad, propietarios de las áreas que pueden ser parte del programa y personal de INAB u otra institución.
El objetivo de la visita inicial es conocer las características del área, la extensión, la tenencia de la tierra y el tipo de vegetación de los alrededores, de tal manera que se pueda planificar de la mejor manera las características del proyecto. Así mismo, se establece la comunicación con los propietarios o personas con derecho posesorio de los terrenos, con el objetivo de obtener el consentimiento y el compromiso para garantizar la permanencia de la cobertura vegetal en el área.

4.5.2 Diagnóstico rápido comunitario

Cuando se ejecutan proyectos con participación comunitaria, se realiza un diagnóstico rápido, con el objetivo de conocer las condiciones organizativas y el nivel técnico productivo que tienen las personas del área. De esta manera, se puede conocer cuáles son las áreas que se deben reforzar, qué experiencias previas se han tenido, qué capacitaciones han tomado, en dónde existen dificultades, de tal manera que esto pueda considerarse durante el desarrollo del proyecto.

4.5.3 Establecimiento de viveros

Los viveros son instalaciones para la producción de plantas. El propósito es obtener las especies deseadas con una buena calidad, tamaño y desarrollo que permitan un adecuado establecimiento de la plantación en corto plazo.

Para lograr estas características, en el vivero se manejan condiciones ambientales favorables como el riego adecuado, protección contra animales, manejo de sombra, entre otras, así como prácticas que ayudan al rápido desarrollo de los plantones como la fertilización y las podas.

En el caso de los proyectos que se llevan a cabo dentro del programa de reforestación de INAB, los viveros son establecidos, generalmente, en sitios próximos al área a reforestar, y son de carácter temporal, es decir, la producción es para un solo año. No obstante, se deja la capacidad instalada para que las personas puedan continuar con esta actividad si tienen un mercado que demanda de plantones.

Los viveros son establecidos y manejados por las personas de las comunidades con el apoyo de la organización ejecutora, quien les capacita y les brinda asistencia técnica para esta tarea. En algunos casos, cuando los requerimientos de producción no pueden ser solventados a nivel local, se compran plantones dando preferencia a los producidos en otras comunidades cercanas o se compran en viveros comerciales.

La asistencia técnica, en esta etapa, se da desde la selección del sitio para establecer el vivero, considerando que el terreno debe estar cercano al sitio de plantación, ser plano o casi plano, tener una fuente de agua para riego, tener un buen drenaje y estar protegido de animales.

El tamaño del vivero que se instala depende de la cantidad de plantas a producir. Sin embargo, hay algunas partes del vivero que son imprescindibles tales como los germinadores, las áreas de llenado de bolsas o envases y los bancales o camellones.

a) Germinadores

Cuando el sitio se ha seleccionado, se procede a la construcción de los germinadores donde se colocarán las semillas de las especies a producir. Generalmente, los germinadores se realizan estilo talanquera o aéreos; sin embargo, también pueden construirse en forma de camellones en el suelo. El sustrato debe ser arenoso para favorecer la rápida infiltración del agua y evitar el encharcamiento ya que las semillas son propensas a la pudrición. Antes de ser colocado el sustrato, el mismo debe colarse para sacar la materia gruesa y piedrecillas; por último, debe desinfectarse con agua hirviendo.

b) Método de producción de plántulas

Cuando se tienen las plántulas listas para el trasplante y dependiendo de la especie, se debe decidir el sistema de producción que se utilizará:

• Si es a raíz desnuda, debe sembrarse en camellones;

• Si será en pilón, se debe decidir si se utilizarán bolsas, tubetes u otro tipo de envase.

Cuadro 1. Ventajas y Desventajas en la Producción de Plántulas.

Método de producción	Ventajas	Desventajas
Raíz Desnuda	• Se puede hacer siembra directa sin germinador	• Producción menos homogénea
	• Menos costoso	• Mayor estrés de las plantas al llevarlas a campo
	• Facilidad de transporte	
En envase	• Mayor probabilidad de sobrevivencia inicial	• Mayor costo de producción
	• No se exponen las raíces al sol y al viento durante el Transporte	• Riesgos de obtener Sistemas radicales con retorcimientos de la raíz principal

	• Menor exigencia en la preparación del suelo	• Se pueden transportar pocas plantas a la vez

Fuente: Autoridad del Canal de Panamá

Por lo general, siempre se da una parte de la producción en bolsas o envases, especialmente, cuando el vivero está ubicado en el área de plantación, ya que no hay costos de transporte y los plantones pueden adaptarse más fácilmente a su nuevo medio, si llevan sus raíces protegidas por el sustrato preparado para la producción.

c) Preparación de sustrato

Como quiera que se realice la producción, la preparación del sustrato para el crecimiento de las plantas es fundamental. Cuando se utilicen camellones para la producción de plantas a raíz desnuda, es importante:

- Colarlo o cernirlo para que esté libre de terrones y piedras

- Mezclarlo con mantillo (capa de tierra con hojarasca que se forma bajo el bosque) y arena para tener una mejor textura.

- La profundidad del sustrato preparado debe ser por lo menos de veinte centímetros (20 cm) para que las raíces puedan crecer lo mejor posible.

Para el llenado de bolsas, también se debe preparar el sustrato. Se recomienda una mezcla de suelo, arena de río, suelo de bosque que ayuda a la inoculación de elementos del bosque, y si se tiene, material orgánico maduro (gallinaza, aserrín o cascarilla de café), libre de malezas e impurezas y que no se encuentre en fase de descomposición o fermentación.

d) Cuidados en el vivero

Es importante que al diseñar los bancales y camellones para la producción de plantas, estos no tengan un ancho mayor de 1.20 metros, ya que esto dificulta las actividades de limpieza, abonamiento y cuidados de los plantones. El largo puede variar, sin embargo, no se recomiendan estructuras que excedan los 20 metros de largo.

Una vez que se tengan las plántulas en los sitios de crecimiento, los cuidados deben ser constantes y se debe llevar un control de los mimos. Las actividades a realizar son:

Riego
El riego puede realizarse con regaderas, mangueras o dispositivos para el riego; lo esencial es que el mismo sea frecuente, liviano y debe aplicarse preferiblemente en horas muy tempranas de la mañana y las últimas hrs de la tarde. Hay que tener cuidado de no realizar riego excesivo ya que pueden causarse daños a las plantas o crear un medio para la aparición de enfermedades.

Deshierbe
Esta práctica evita problemas de competencia por luz, agua y nutrientes. El deshierbe puede programarse una vez a la semana y se debe tener cuidado al arrancarla maleza para no mover las pequeñas plántulas.

Fertilización
La fertilización es fundamental para la obtención de plantas vigorosas y que puedan alcanzar las tallas adecuadas en corto tiempo. Además de la fertilización granular inicial, se recomienda la utilización de abono foliar (abono que se absorbe por las hojas) directamente en el suelo preparado (sustrato), ya que de esta manera los nutrientes están disponibles más rápidamente a las plántulas.

Control de plagas y enfermedades
Una de las mejores prácticas preventivas para el control de las enfermedades en la etapa de vivero es el manejo de la humedad, debido a que una de las más importantes en esta etapa es el “mal del semillero”. El control se realiza por medio de fumigaciones; sin embargo, se requiere de una detección temprana para evitar grandes daños. En cuanto al posible ataque de insectos, la vigilancia es la medida preventiva más importante; de observarse ataques considerables, pueden utilizarse insecticidas orgánicos o comerciales.

4.5.4 Plantación

Como se ha mencionado anteriormente, las plantaciones dentro del programa que lleva a cabo la Autoridad del Canal de Panamá, tienen el propósito de proteger el recurso hídrico, por lo que no se aplican criterios ni prácticas que se realizan en plantaciones de tipo comercial. Una de las

prácticas novedosas es la mezcla de especies nativas, no solo con el objetivo de semejar la composición del bosque, sino para generar experiencia en el cultivo de estas especies y su comportamiento en estas condiciones.

a) Limpieza inicial

El terreno se limpia en su totalidad de las malezas, dejando aquellos árboles producto de la regeneración natural, así como los parches con vegetación existentes. En el caso de terrenos invadidos por paja blanca, es un trabajo que requiere mucho esfuerzo ya que esta maleza se lignifica (endurece) rápidamente y hace que su corte sea difícil.

En algunos sitios, donde sea permitido, se utilizan herbicidas para ayudar al control de la maleza.

b) Trazado y marcado

El tipo de trazado a utilizar depende de las características del terreno y del tipo de modelo a desarrollar. En plantaciones puras se dan dos tipos de trazado, también conocidos como marco de plantación:

• Tres bolillos: se utiliza cuando el terreno tiene pendientes. Este trazado se utiliza con el objetivo de disminuir la fuerza del agua al encontrar árboles que actúan como barreras.

• Cuadrado: se utiliza en terrenos planos y relativamente planos.

El distanciamiento depende de las especies arbóreas a plantar y de los objetivos de la plantación. Generalmente, la distancia que se utiliza para plantaciones forestales es de 3 metros por 3 metros, cuando se utilizan especies frutales se deben utilizar las distancias de plantación técnicamente recomendadas para las especies utilizadas.

Otro tipo de trazados están dados por el desarrollo de sistemas agroforestales; por ejemplo, plantaciones lineales en forma de callejones para aprovechar el espacio entre líneas para realizar cultivos agrícolas, plantaciones para establecer linderos, divisiones, entre otros.

En algunas comunidades se han realizado parcelas de reforestación de café arbolado, en donde el café se ha establecido en cuadrado o tres bolillos, y la sombra para el café (árboles fijadores de nitrógeno, preferiblemente), se establece a distancias mayores, entre 8 y 12 metros.

c) Ahoyado

Se recomienda que los hoyos tengan por lo menos 25 centímetros de ancho y 30 centímetros de profundidad. Esta característica del hoyo ayuda a que la planta tenga un área de crecimiento radicular en los primeros meses, lo que permite un mejor aprovechamiento de nutrientes y absorción de agua.

Cuando se realizan hoyos superficiales y cónicos, la planta tiene mayores problemas para desarrollar sus raíces en corto tiempo y se convierte en una planta menos resistente para soportar el primer período de verano, el cual es un período crítico.

Cuando se realiza el ahoyado se debe tener el cuidado de separar la capa superficial del suelo para colocarla en el fondo del hoyo al momento de plantar. La capa superficial es la que tiene más nutrientes y debe colocarse cerca de las raíces para que puedan aprovechar rápidamente los nutrientes que contiene.

d) Rodajea

Alrededor del hoyo donde se plantará, se debe realizar una limpieza al ras del suelo de un diámetro mínimo de 1 metro. El objetivo es disminuir la competencia de la maleza sobre las plántulas. Esta práctica es conocida como rodajea o rodaja.

e) Siembre o Plantación

Al momento de la plantación se debe mezclar con materia orgánica (aproximadamente 25%) el sustrato extraído del hoyo y comenzar a llenarlo. Cuando se pueda introducir el plantón quedando la parte superior del pilón a ras del suelo se debe colocar la planta y llenar los espacios laterales con el sustrato, procurando que no queden bolsas de aire y que el sustrato quede bien compacto.

El plantón no debe permanecer hundido o bajo el nivel del suelo, sino al mismo nivel ya que podría ocurrir encharcamiento y posterior pudrición de la planta.

Cuando los plantones estén en bolsa, debe retirarse la misma con mucho cuidado para evitar que el pilón del sustrato se deshaga; así mismo, si vienen en otro tipo de envases. Cuando las plántulas están a raíz desnuda es importante verificar que las raíces no queden dobladas. Antes de sembrar es importante verificar que al momento de plantar los hoyos no estén saturados de agua.

f) Fertilización

La fertilización en campo tiene el objetivo de promover el rápido crecimiento y aumentar la vigorosidad de las plantas para garantizar su establecimiento. Las fertilizaciones se recomiendan:

a) Al momento de la siembra se debe realizar una fertilización con abono granular completo y superfosfato mezclado con materia orgánica (aproximadamente 2 onzas de cada uno).

b) A los dos meses una fertilización selectiva, es decir, a las plantas con menor vigor y crecimiento. Se debe aplicar abono granular completo más sulfato de amonio (aproximadamente 2 onzas de cada uno).

c) De ser necesario, en el segundo año, se realizará una tercera fertilización selectiva, similar a la segunda.

g) Limpieza

Luego de establecida la plantación, se deben realizar limpiezas selectivas periódicas (aproximadamente cada dos meses), especialmente, si se tiene períodos muy lluviosos. En ocasiones, cuando las malezas son muy agresivas, se realizan limpiezas más frecuentes en fajas, alternándolas con limpieza total del área.

El material de las limpiezas puede acumularse cerca del tallo de los arbolitos para mantener la humedad o formar barreras con el material para disminuir la erosión en el terreno.

Otro tipo de limpieza que se realiza a manera de protección es la ronda corta fuego. Esta limpieza se realiza antes de iniciar el verano y consiste en una faja de 3 a 4 metros alrededor de todo el polígono reforestado en donde se debe limpiar dejando el suelo totalmente descubierto (raspado).

h) Protección de animales

En las áreas donde hay ganado cerca del sitio de plantación se deben establecer cercas para evitar que los animales puedan causar daño mecánico o por ramoneo.

i) Resiembra

Cuando se realizan las limpiezas se debe hacer el recuento para conocer la pérdida de plantas y programar una resiembra. Es por esto que en la etapa

de vivero se debe producir entre un 5 y 10% más de los plantones requeridos, con el objetivo de realizar la resiembra.

4.6 Capacitación comunitaria

4.6.1 Pasos para elaborar un programa de capacitación:

Para elaborar un programa de capacitación comunitaria el **primer paso** es detectar las necesidades de la comunidad. Aplicar técnicas adecuadas para este fin elimina las pérdidas de tiempo.

El **segundo paso** es clasificar y jerarquizar esas necesidades. Es decir, se tienen que clasificar y ordenar para decidir cuáles son las más urgentes, o más importantes, o cuáles requieren atención inmediata y cuáles se tienen que programar a largo plazo.

El **tercer paso** es definir los objetivos de capacitación**,** es decir, motivos de llevar adelante el programa. Estos objetivos tienen que formularse de manera clara, precisa y medible para más adelante, después de aplicar el programa, poder evaluar los resultados**.**

El **cuarto paso** es elaborar el programa de capacitación**.** En este momento se determina qué (contenido), cómo (técnicas y ayudas),cuándo (fechas, horarios), a quién (el grupo), quién (instructores),cuánto (presupuesto).

El **quinto paso** es ejecutar el programa**,** es decir, llevarlo a la práctica.

El **sexto paso** es evaluar los resultados del programa. Esto debe hacerse antes, durante y después de ejecutarlo.

4.7 Beneficiarios del Proyecto

Un proyecto tiene como objetivo primordial contribuir con el desarrollo integral de las personas, con el fin de mejorar su calidad de vida. Con la ejecución del Proyecto de “Conservación de la Biodiversidad y Restauración Forestal la Reserva de Biosfera Sierra de la Minas, en el Caribe Guatemalteco”, se pretende beneficiar directamente a los habitantes de las diferentes comunidades establecidas dentro del área de estudio: Cerro Chino, Buena Vista, Cumbre Buena Vista y Cumbre el Florido; entre los beneficios con lo que contarán los habitantes de las comunidades ya mencionada es con la obtención de materias primas, tales como

leña, madera, postes para cerco, entre otros. Además, el proyecto ayudará a recuperar gran cantidad de masa boscosa perdida en años anteriores, y con ello se podrá conservar la biodiversidad que existe dentro del área protegida y proteger las fuentes hídricas del área, a partir de la cual se ven beneficiados indirectamente los habitantes del municipio, pues de la zona se extrae el agua para el abastecimiento de agua potable.

4.8 Costo del proyecto

Cuadro 2. Costo total del Proyecto

No.	Descripción	Cantidad	No. Jorn.	Costo Unit.	Costo Total
Conservación de la Biodiversidad					
1	Guardabosque	1		Q. 1350.00	Q. 1350.00
2	Rotulación (identificación, rótulos, etc.)	9 m^2		Q. 90 x m^2	Q. 810.00
3	Impresión (afiches, trifoliares carteles, entre otros.).	Varios		Q. 5.00	Q. 624.75
4	Mapas	2		Q. 500.00	Q. 1000.00
Estudios y Análisis de Tierras					
5	Estudio de uso y capacidad de la Tierra	10 Has.		Q. 450.00	Q. 4500.00
Gastos de Vivero					
6	Semillas forestales	1 kilo		Q.1000.00	Q. 1000.00
7	Bolsas de Polietileno 4*8*2	15 millares		Q. 90.00	Q. 1350.00
8	Preparación terreno del vivero		4	Q. 30.00	Q. 120.00
9	Control de hongos/banrrot	1 kilo		Q. 175.00	Q. 175.00
10	Encargado del Vivero		100	Q. 35.00	Q. 350.00
	Sub-total				Q. 5990.00
Gastos de Reforestación					
11	Chapia general		500	Q. 35.00	Q. 17500.00
12	Quema		6	Q. 35.00	Q. 210.00
13	Trazo		20	Q. 35.00	Q. 700.00
14	Ahoyado		70	Q. 35.00	Q. 2450.00
15	Plantación		150	Q. 35.00	Q. 5250.00
16	Replantación		10	Q. 35.00	Q. 350.00
17	Guardabosque	1		Q. 1350.00	Q. 1350.00
	Sub-total				Q. 26460.00
Capacitación Comunitaria					
18	Capacitador	1		Q. 5000.00	Q. 5000.00
Vehículos					
19	Motocicleta Suzuki 125 (depreciación).	2		Q. 2800.00	Q. 2800.00
Otros Gastos					
20	Rafia, pita, clavos, etc.				Q. 2000.00
	INVERSIÓN TOTAL				**Q. 89544.00**

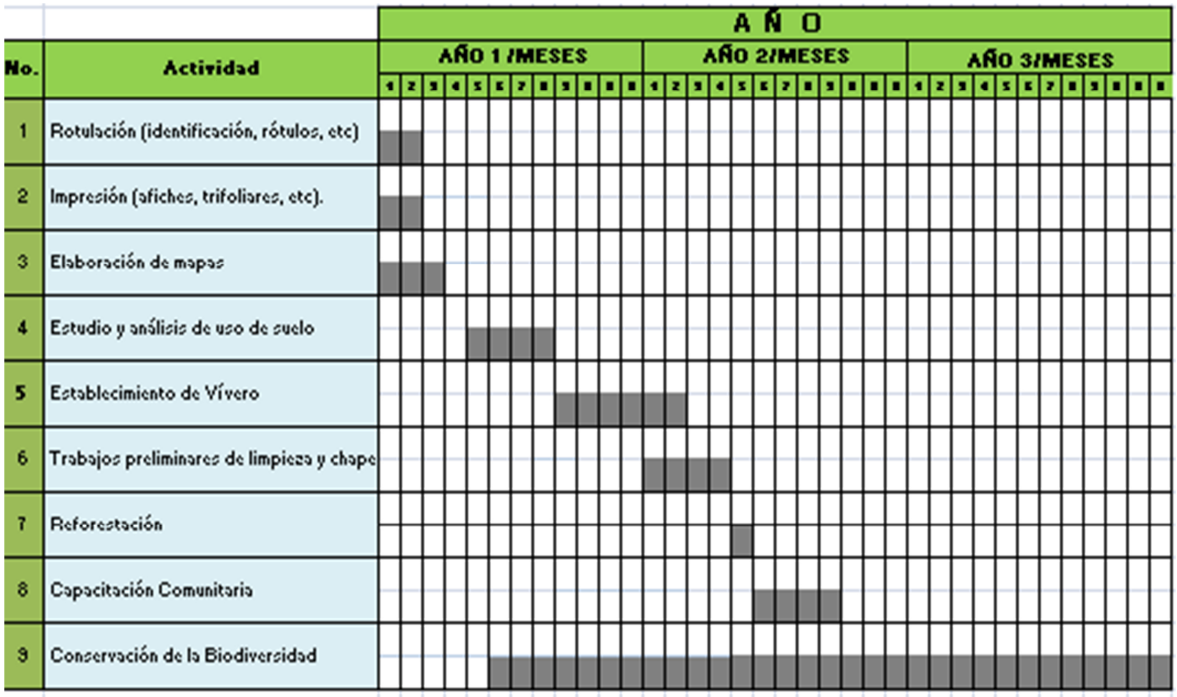
Fuente: EPS GAL, 2013.

Luego del detalle, se puede determinar un costo de Q. 8954.40 por hectárea (Q. 89544.00/10 hectáreas), para este proyecto en específico.

4.9 Cronograma de Ejecución

En el siguiente cronograma se puede observar el orden y el tiempo en el que el proyecto se estará ejecutando, considerando cada una de las etapas que este conlleva y respetando el orden establecido dentro del mismo.

Cuadro 3. Cronograma de ejecución



Fuente: EPS, GAL. 2013.

5. EVALUACIÓN ECONÓMICA

5.1 Introducción

La evaluación económica se ejecuta con la finalidad de definir el proyecto desde un punto de vista económico, y consiste en comparar los beneficios y costos del proyecto con miras a determinar si el cociente que expresa la relación entre unos y otros presenta o no ventajas mayores que las que se obtendrían con proyectos distintos igualmente viables.

A continuación se presentan todos los elementos que se consideran necesarios para el análisis económico del proyecto como lo son el monto de la inversión inicial, el costo de la operación, así también se establecerá las fuentes de donde se obtendrá el financiamiento para la ejecución del proyecto.

5.2 Costos Del Proyecto Durante Su Período De Vida

Cuadro 4. Costos del proyecto durante su tiempo de vida.

		Años de duración del Proyecto			
ACTIVIDADES		Año 1	Año 2	Año 3	TOTALES
1. Conservación de la Biodiversidad	1.1 Guardabosque	Q.16.200.00	Q16,200.00	Q16,200.00	Q32,400.00
	1.2 Rotulación	Q810.00	Q0.00	Q0.00	Q810.00
	1.3 Impresión	Q624.75	Q0.00	Q0.00	Q624.75
	1.4Mapas	Q1,000.00	Q0.00	Q0.00	Q1,000.00
2. Reforestación	2.1 Estudio de Uso y Capacidad de la Tierra	Q4,500.00	Q0.00	Q0.00	Q4,500.00
	2.2 Establecimiento de Vivero	Q5,990.00	Q0.00	Q0.00	Q5,990.00
	2.3 Chapia General	Q17,500.00	Q0.00	Q0.00	Q17,500.00
	2.4 Trazo	Q700.00	Q700.00	Q700.00	Q2,100.00
	2.5 Ahoyado	Q2,450.00	Q0.00	Q0.00	Q2,450.00
	2.6 Plantación	Q5,250.00	Q0.00	Q0.00	Q5,250.00
	2.7 Replantación	Q350.00	Q0.00	Q0.00	Q350.00
	2.8 Guardabosque	Q1,350.00	Q0.00	Q0.00	Q1,350.00

3. Capacitación Comunitaria	**3.1 Capacitador**	Q5,000.00	Q0.00	Q0.00	Q5,000.00
4. Motocicleta Suzuki 125	**4.1 Combustible**	Q2,400.00	Q2,400.00	Q2,400.00	Q7,200.00
	4.2 Depreciación Vehículo	Q1,400.00	Q280.00	Q56.00	Q1,736.00
5. Otros Gastos	**5.1 Rafia, pita y clavos**	Q2,000.00	Q0.00	Q0.00	Q2,000.00
				TOTAL	**Q90,260.75**

Fuente: EPS GAL, 2013.

5.3 Fuentes De Financiamiento Del Proyecto

Cuadro 5. Fuentes de Financiamiento del Proyecto

Fuentes de Financiamiento						
No.	**Descripción**	**Monto**	**Financiantes**			**Total**
			CONAP	**INAB**	**Defensores de la Naturaleza**	
1	Conservación de la Biodiversidad	Q34,834.75	Q16,000.00	Q14,854.75	Q3,980.00	Q34,834.75
2	Reforestación	Q39,490.00	Q14,000.00	Q17,500.00	Q7,990.00	Q39,490.00
3	Capacitación Comunitaria	Q5,000.00	Q1,800.00	Q1,800.00	Q1,400.00	Q5,000.00
4	Vehículo (motocicletas)	Q8,936.00	Q3,000.00	Q3,000.00	Q2,936.00	Q8,936.00
5	Otros gastos (Rafia, pita y clavos, etc.)	Q2,000.00	Q750.00	Q750.00	Q500.00	Q2,000.00
6	Costo Total	Q90,260.75	Q35,550.00	Q37,904.75	Q17,436.00	Q90,260.75

Fuente: EPS GAL, 2013.

6. EVALUACIÓN SOCIAL

Mediante la elaboración de la evaluación social de este proyecto se persigue medir la verdadera contribución que este va a tener conforme al crecimiento económico o a los beneficios que va a traer a las comunidades involucradas o que se encuentre aledañas a la Sierra de las Minas, en el Municipio de Los Amates, Izabal. Se pretende alcanzar los siguientes beneficios:

- Oportunidad de participación familiar en la ejecución del Proyecto.
- Regeneración del Área boscosa de las Sierras de Las Minas.
- Protección a los Recursos Naturales.
- Conservar la Biodiversidad que existe dentro del bosque.
- Mejorar el aspecto visual.
- Proveer materia prima e insumos para los pobladores como los son leña, madera para cercos, entre otros.
- Reducción del uso de bosques naturales como fuente de combustible.
- Incremento de los servicios ambientales.

7. EVALUACIÓN AMBIENTAL

El Proyecto busca el desarrollo sostenible de zonas muy deprimidas, debido a la pérdida inmensurable de área boscosa, debido a la frontera agrícola y deforestación que existe, y a lo cual ha traído como consecuencia una alta vulnerabilidad a la desertificación y la sequía. El Proyecto está dirigido a lograr la reforestación de zonas en franco proceso de degradación contribuyendo a evitar la erosión y mejoramiento de los suelos por falta de cobertura vegetal (10 hectáreas aproximadamente), en el Municipio de Los Amates, con participación y beneficios para la Comunidad.

Los principales impactos deben presentarse en el orden ambiental y social, primero porque contribuirá a aumentar y conservar la biodiversidad y el mejoramiento de los suelos y disminuyendo la acelerada degradación de los mismos, se elevará además la calidad de vida de los pobladores debido a que se ofertará como mínimo 8 empleos utilizando sus capacidades internas de forma efectiva y sostenible.

La población que se verá beneficiada por la reforestación en Biosfera Sierra de las Minas, corresponde no solamente a los vecinos frentistas sino que incluye a la vez a todos los ciudadanos del municipio de Los Amates; del mismo modo se obtendrán una serie de efectos beneficiosos sobre las características del medio ambiente del municipio, entre estas características se encuentran:

- Un efecto moderador directo sobre la temperatura y humedad del aíre.

- Los niveles de CO_2 pueden ser reducidos por medio de la asimilación del mismo en el proceso de fotosíntesis, reduciendo la influencia negativa derivada de los motores de combustión de los vehículos circulantes y otras fuentes de emisión asociadas a las grandes urbes.

- Obtener beneficios desde el punto de vista paisajístico y ornamental en el Municipio de Los Amates.

- La forestación constituye el hábitat de las especies de aves con que compartimos el espacio urbano.

8. CONCLUSIONES

- El estado de Guatemala en cumplimiento a la Ley de Medio Ambiente y Equilibrio Ecológico, que impulsa a través del Instituto Nacional de Bosques –INAB-, mediante el Programa de Incentivos Forestales –PINFOR- fomenta la creación de proyectos de reforestación para contrarrestar el índice alarmante de deforestación que sufre el país.

- La elaboración de un estudio económico en la que se presente la viabilidad de un proyecto de Conservación de la Biodiversidad y Recuperación forestal, permite a los inversionistas (CONAP, INAB y Defensores de la Naturaleza), tener un criterio de decisión para asignar sus recursos a proyectos de esta índole.

- Los costos que el Instituto Nacional de Bosques –INAB- presenta en los proyectos de reforestación no se encuentran completos, ya que no se toma en cuenta el mantenimiento durante el tiempo de vida del mismo.

- El costo total del proyecto de "Conservación de la Biodiversidad y Restauración forestal la Reserva de Biosfera Sierra de la Minas, en el Caribe Guatemalteco" es de: 104,784.25.

- Con la ejecución de este proyecto se plantea mejorar la calidad de vida de los habitantes de las comunidades Cerro Chino, Cumbre Buena Vista, Buena Vista y Cumbre Florido, capacitándolos para proporcionar un uso sostenible al bosque y al mismo tiempo obteniendo insumos del mismo con los que puedan satisfacer sus necesidades básicas.

- El proyecto es factible, ambientalmente, gracias a que no produce ningún tipo de contaminación ambiental; al contrario es una solución a problemas como deforestación, avance de la frontera agrícola, entre otros, ya que busca recuperar las áreas boscosas que se han perdido.

9. RECOMENDACIONES

- El Instituto Nacional de Bosques –INAB- mediante el Programa de Incentivos Forestales PINFOR, debe de incrementar la difusión en relación a los beneficios de invertir en los proyectos de reforestación, para que un mayor número de inversionistas coloquen sus recursos en este programa y así contrarrestar el índice de deforestación.

- El Instituto Nacional de Bosques –INAB- deberá velar por la calidad de la madera de los árboles que se plantan, ya que dependiendo de ésta la Industria Agroforestal de Guatemala se vería impulsada.

- Es importante que al momento de ejecutar la evaluación económica, todos los costos sean tomados en cuenta ya que estos pueden variar el resultado por lo tanto un proyecto sin costos de mantenimiento puede presentar rentabilidad y dejar de ser rentable al incluirlo.

- Seguir fomentando a los habitantes de las comunidades Cerro Chino, Buena Vista, Cumbre Buena Vista y Cumbre El Florido, el amor a la naturaleza y a las buenas prácticas agrícolas, para que puedan brindar un uso sostenible al Recurso Bosque.

10. Bibliografía

- Acevedo, M. 2006. Anfibios y reptiles de Guatemala: una breve síntesis con bibliografía. *In* Biodiversidad de Guatemala. Editado E Cano. Guatemala, UVG. p. 487-524.

- Chiavenato, I. 2007. Administración de personal, el capital humano de las organizaciones. 8 ed. México, Mc Graw-Hill. p. 246-265.

- Flores, Y. 1996. Potencial de la cestería en Chilascó: una alternativa para la oferta turística de la reserva de la Biosfera Sierra de las Minas. Guatemala, UVG, Facultad de Ciencias y Humanidades. p. 101-110.

- Fundación Defensores de la Naturaleza, GT. 2003. III plan maestro de la reserva de Biósfera Sierra de las Minas 2003-2008. Guatemala, Defensores de la Naturaleza. p. 15-52.

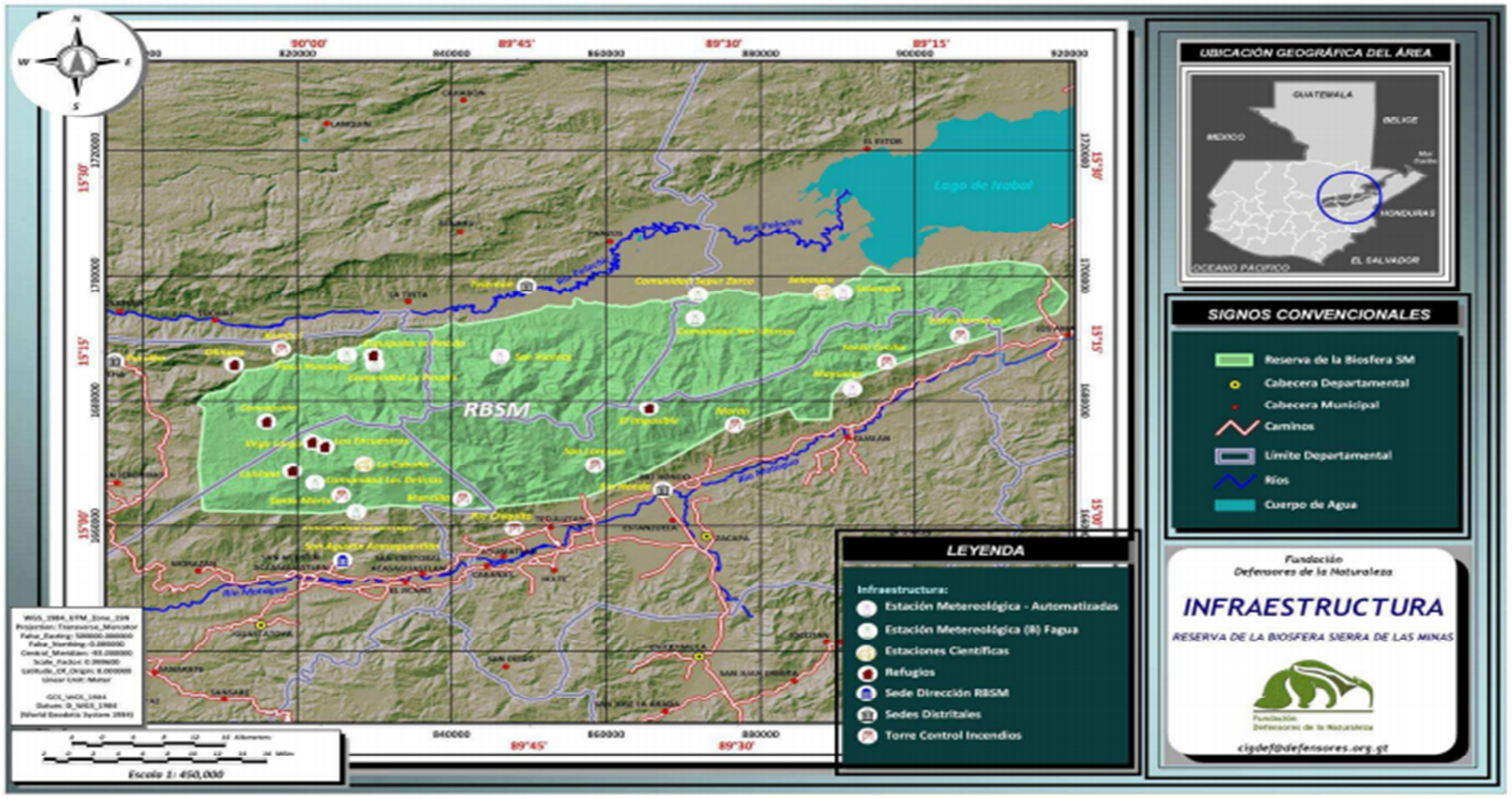
- INAFOR (Instituto Nacional Forestal, GT). 2001. Plan del programa de incentivos forestales. Guatemala. 37 p.

- MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT); INAB (Instituto Nacional de Bosques, GT); PAFG (Plan de Acción Forestal para Guatemala). 1998. Política forestal para Guatemala. Guatemala. 30 p.

- Municipalidad de San Luis Petén, GT. 2001. Servicio de Información municipal (en línea). Guatemala. Consultado 11 ago. 2013. Disponible en: http://www.Infopressca.com/sanluis/turismo.php

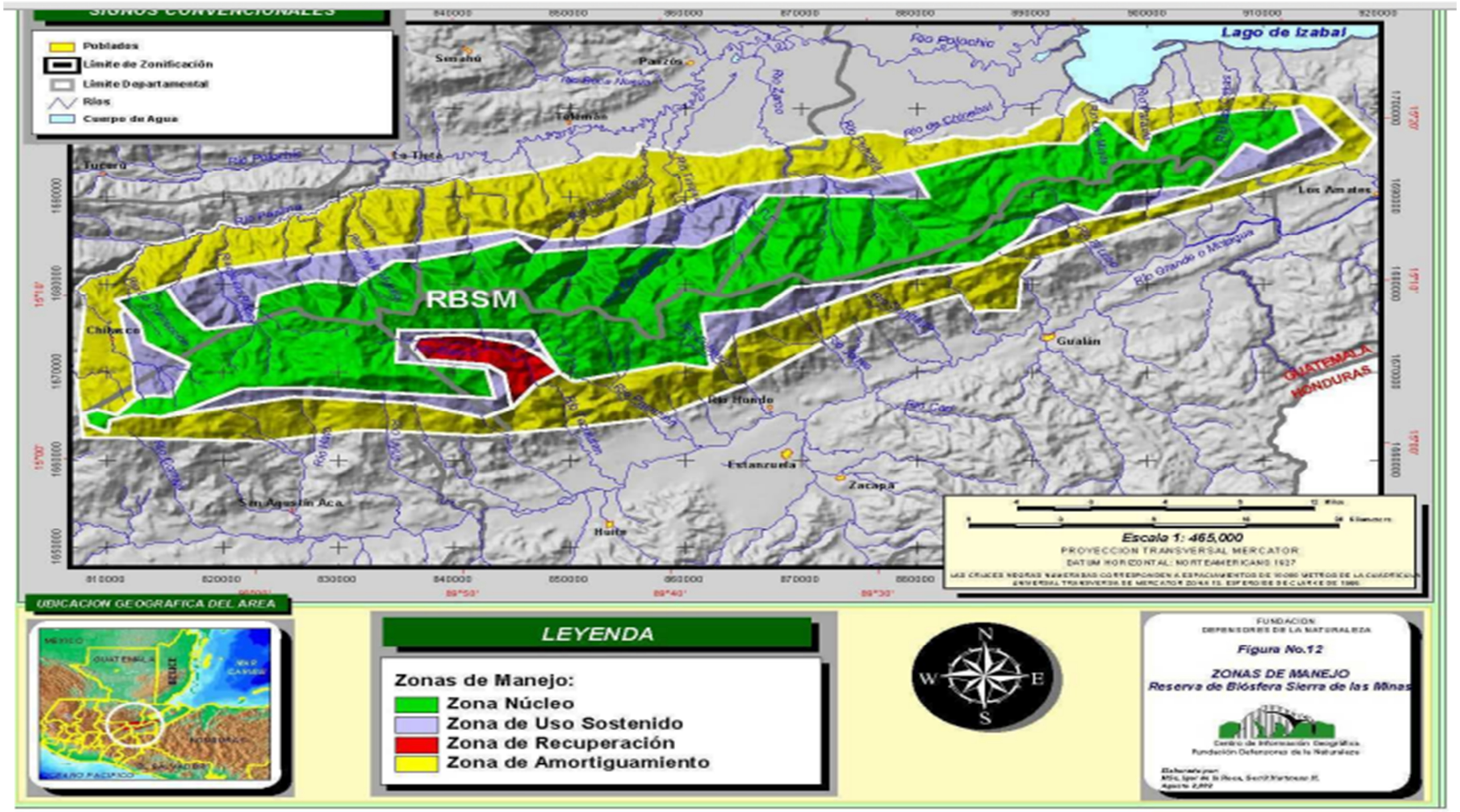
11. ANEXOS

Mapa No. 1. Mapa Base de la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas



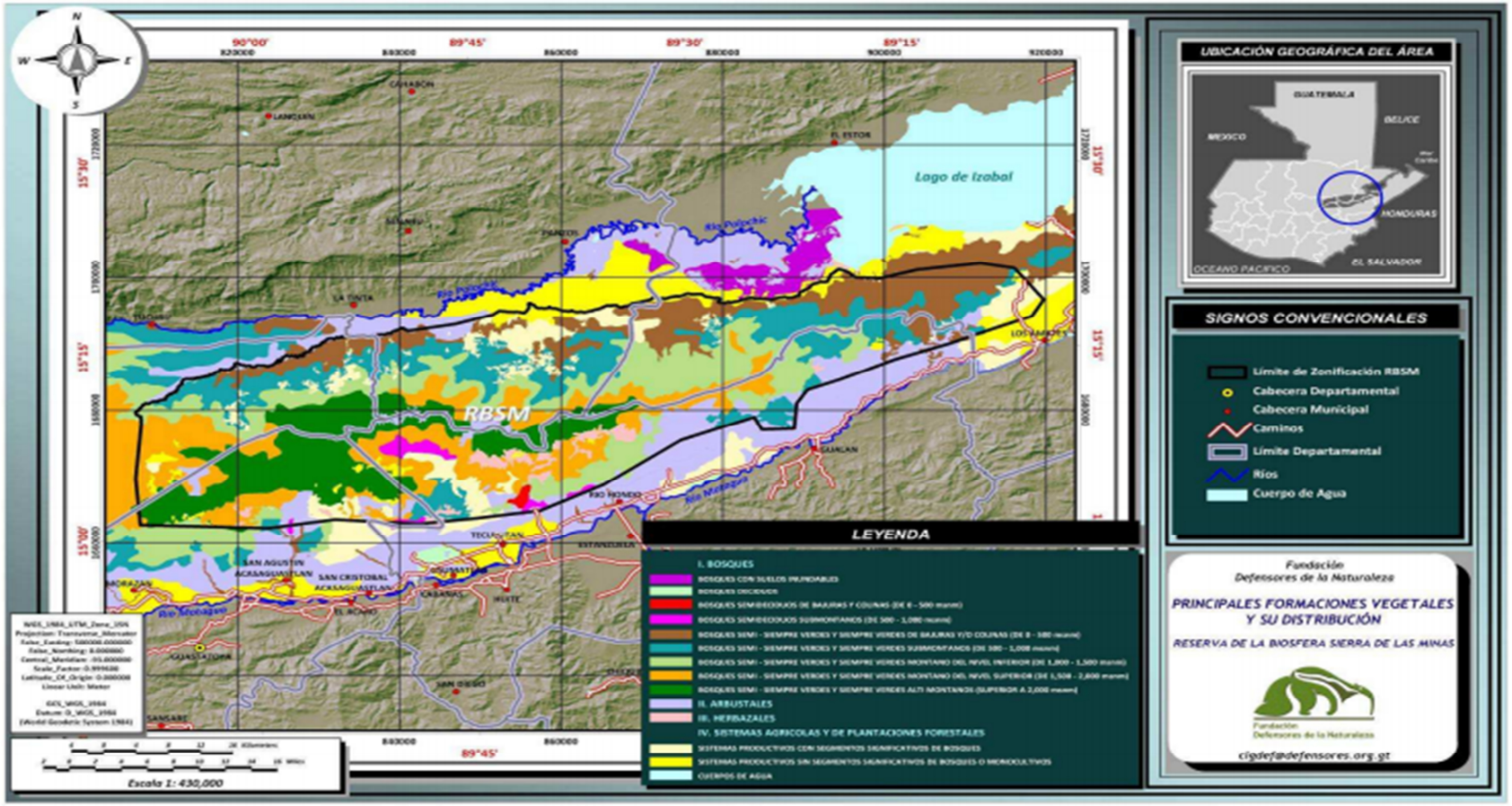
Fuente: Fundación Defensores de la Naturaleza, 2009.

Mapa No 2. Zonificación de la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas



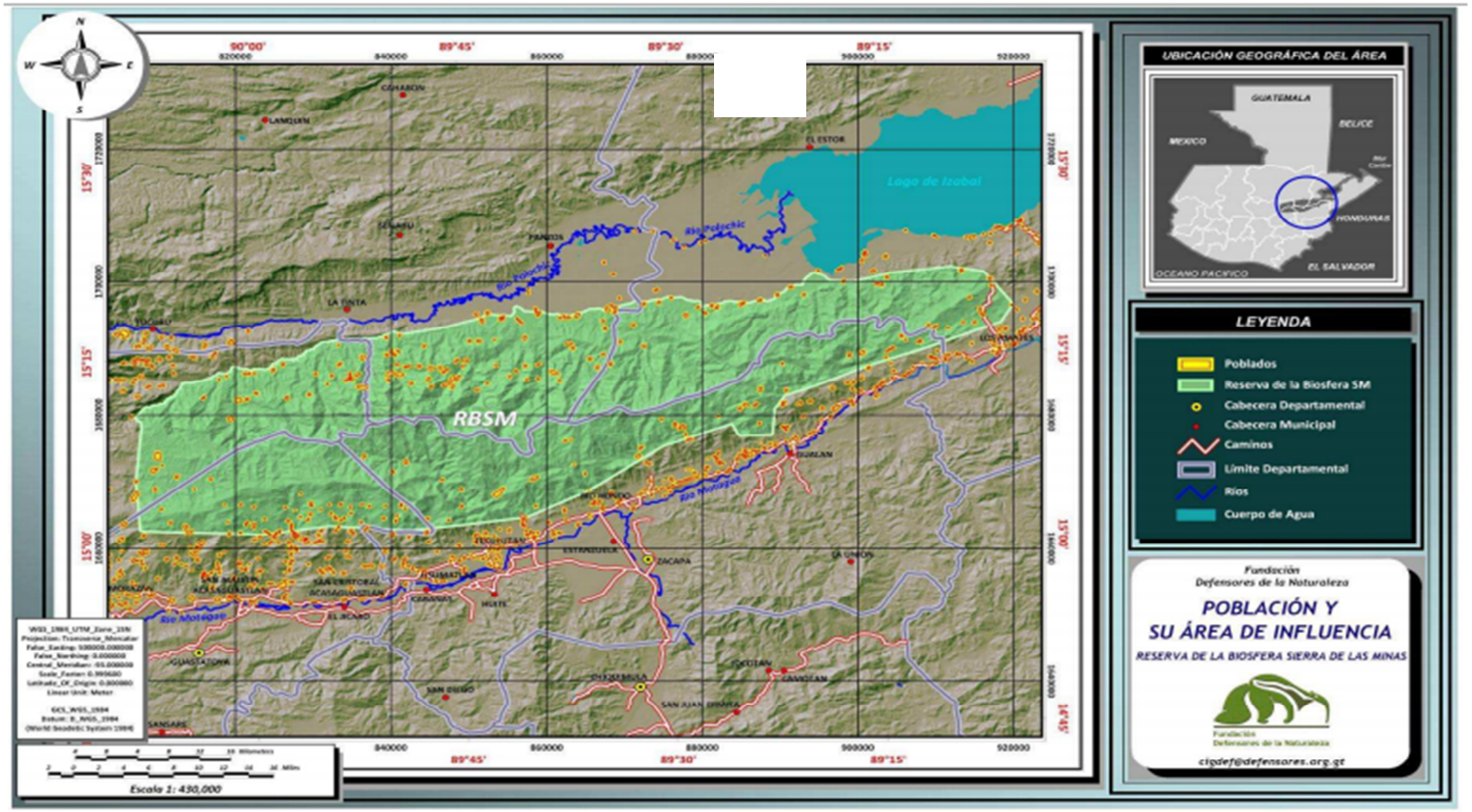
Fuente: Fundación Defensores de la Naturaleza, 2009.

Mapa No 3. Formaciones Vegetales de la Reserva de Biosfera Sierra



Fuente: Fundación Defensores de la Naturaleza, 2009.

Mapa No 4. Poblaciones y su área de influencia de la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas



Fuente: Fundación Defensores de la Naturaleza, 2009.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
CARRERA DE INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL

EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

ESPECIMENES DE LA FAMILIA CACTACEAE, QUE SE ENCUENTRAN DENTRO DEL JARDIN DE CACTACEAES DE LA DELEGACIÓN REGIONAL III DE ORIENTE –CONAP-, ZACAPA.

.

ELMER IVÁN REYES LÓPEZ

200741822

CHIQUIMULA, GUATEMALA, AGOSTO DE 2013

¿Cómo son las cactáceas?

Las cactáceas son plantas perennes, a menudo de formas extrañas, en su mayoría tienen espinas, los tallos son verdes, carnosos, simples o ramificados, con formas cilíndricas, globosas o bien aplanadas (filocladios), con la superficie lisa o bien llevar podarios muy evidentes o costillas. Por lo general son plantas terrestres, en las zonas tropicales húmedas con frecuencia epifitas, pueden ser hierbas, a menudos arbustivos o arborescentes, carnosos y con frecuencia los tallos duros y leñosos, simples o ramificados, las ramas a menudo articuladas, portando órganos llamados aréolas, que pueden ser pequeñas o grandes, circulares y con mechones, portando cerdas, lana o pelo y generalmente espinas.

Aréolas

Las hojas en algunos géneros están representadas por escamas redondas o subuladas y son rápidamente caedizas y las espinas se disponen en diversos arreglos y número, a veces son vaginadas. Las flores son perfectas o rara vez unisexuales, regulares o algo irregulares, a menudo pequeñas o muy grandes, por lo general solitarias, pero a veces pueden tener una inflorescencia terminal especializada llamada *cephalium.*

Cephalio

Origen y distribución de la familia cactáceas.

La familia de las cactáceas comprende aproximadamente 2,000 especies. En América está distribuida desde Peace River en el Norte de Canadá a 59° de Latitud Norte, hasta la Patagonia en Argentina a 52° de Latitud Sur y desde el nivel del mar en las dunas costeras, hasta los 5,100 metros de altitud en Perú.

Las cactáceas se encuentran principalmente en las zonas áridas y semiáridas, pero también crecen en las zonas subtropicales y en las tropicales húmedas, donde algunas viven como epifitas.

Distribución de las cactáceas en Guatemala.

En Guatemala existen alrededor de 35 especies de cactáceas, de las cuales ocho especies, se encuentras agrupadas en cuatro géneros, son endémicas nativas y corresponde a: *Ephiphyllum, Myrtylocactus, Nyctocereus y Opuntia.*

USOS DE LAS CACTÁCEAS

Uso de las cactáceas en la alimentación humana

Ampliamente utilizadas como alimento humano, la mayoría de las cactáceas, a excepción del genero Pereskia, son aprovechadas como alimento diario principalmente por sus frutos. Por ejemplo los frutos de la *Opuntia ficus-indica,* como fuente de alimento o medicinal para evitar el escorbuto. En América Central la especie de *Opuntia* utilizada, además de la anterior, es la *Opuntia megacantha var. Jitomatilli* que se usa en lugar de los tomates y la *Opuntia robusta var. Robusta* cuya corteza se comen fritas, sustituyendo a las patatas. Muchos más géneros de cactáceas son utilizadas como alimento a parte de este, como *Acanthocereus, Cephalocereus, Hylocereus.* En regiones de México se aprovechan las semillas que se comen asadas o se machacan para preparar tortas.

Uso de las cactáceas en alimento y otros usos para el ganado

Muchas cactáceas son cultivadas o aprovechadas en estado salvaje por sus hojas o tallos para alimentar el ganado, como son los géneros *Cephalocereus, Ferocactus, Mammillaria,* por encontrarse en zonas áridas donde la presencia de plantas “más tiernas” es prácticamente nula. Estos géneros son aprovechados también para construir cercos donde guardar los animales o separar los campos.

Uso de las cactáceas en protección del suelo

En lugares áridos y ventosos se utilizan para fijar el suelo y prevenir la erosión producida por la acción del viento. Este uso se hace muy adecuado en los cultivos que se llevan a cabo en forma de terrazas.

Uso de las cactáceas en jardines

Admiradas por sus atractivas flores, sus extravagantes formas o sus erizadas espinas, en Guatemala existen especies que son utilizadas como ornamento como lo son las especies *Ephiphylum eichlamii (Weing) L.O. Williams, Epiphylum quetzaltecum (Standl & Steyerm) L.O. Williams, Myrtillocactus eichlamii Britton & Rose, Nyctocereus guatemalensis Britton & Rose, Opunita deamii Rose, Opuntia eichlamii Rose, Opuntia guatemalensis Britton & Rose y Opntia tormentella Berger. Mammillaria woburnensis Britt. & Rose var eichlamii, Melocactus curviespinis Pfeiffer var curviespinis.*

DIVERSIDAD

La familia Cactaceae a nivel mundial comprende cerca de 125 géneros y 1800 especies y se encuentra subdividida en cuatro subfamilias. Tres de ellas cuentan con representantes nativos en Guatemala, *Pereskioideae*, con 1 género, *Opuntioideae* con 3 géneros y *Cactoideae* con 15 géneros.

Según Arias y Véliz (2006), Guatemala es una de las tres entidades en la región Mesoamericana con mayor riqueza de cactáceas, las otras dos son el Estado de Chiapas, México y Costa Rica. En el territorio guatemalteco se encuentran 48 especies nativas más 4 categorías infraespecifícas.

Según el listado de Especies Amenazadas de Extinción de Guatemala (2006), todas las cactáceas nativas se encuentran incluidas en la Lista Roja y son Apéndices II de Convenio sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna-CITES, que incluye a todas las especies que aun no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, podrían llegar a esa situación si el comercio de especímenes de dichas especies no se reglamenta estrictamente a fin de evitar utilización incompatible con su supervivencia.

A continuación se presenta la descripción, distribución e imágenes de las distintas especies de cactáceas que se encuentran en el sendero ecológico interpretativo de la Delegación Regional III de Oriente, CONAP.

Acanthocereus tetragonus (L.) Hummel.

Plantas trepadoras, 2-3 m de longitud, hasta 7 m, en áreas abiertas los tallos son arqueados o decumbentes. Espinas grises, aciculares hasta subuladas, espinas radiales al principio 6-7, de 1-4 cm de largo, espina central, 1, más larga que las radiales, los troncos mayores se redondean hasta 6 m de largo o de altura, con areolas de alrededor de 2,5 cm. Flores de 14-20 cm de largo, tubo y ovario con aréolas con fieltro café y algunas espinas Subuladas, segmentos exteriores del perianto verdes; florece al final del verano y sus flores se abren durante las noches. Produce frutos comestibles de 2,5 cm de color rojo.

Sinónimos: *Acanthocereus colombianus, Acanthocereus floridanus, Acanthocereus pentagonus, Acanthocereus pitajaya, Acanthocereus pitajaya, Acanthocereus princeps, Acanthocereus tetragonus var. micracanthus, Cactus pentagonus, Cactus pitajaya, Cactus prismaticus, Cactus reptans, Cactus tetragonus, Cereus dussii, Cereus nitidus, Cereus pentagonus, Cereus pitajaya, Cereus princeps, Cereus prismaticus, Cereus reptans, Cereus tetragonus, Cereus undulatus, Cereus variabilis, Cereus vasmerii.*
Nombre Vernáculo: Pitaya.

Luz / Temperatura: La temperatura más baja soportada por este cactus es en promedio: **10ºC**. Sombra parcial o sombra.

Origen: Es endémica de México, Costa Rica, Honduras, Panamá, Colombia, Venezuela y de Florida y Texas en Estados Unidos. Es una especie rara en las colecciones.

Distribución: Baja Verapaz, Chiquimula, El Progreso, Escuintla, Guatemala, Jutiapa, Petén, Santa Rosa, Zacapa. 0 – 1200 msnm.

Usos: Con frecuencia como cerco vivo, fruto comestible.

Melocactus curviespinus Pfeiffer

Plantas pequeñas, globosas, de 10-25 cm de alto y 10-21 cm de diámetro hasta el cephalio, costillas 13-14, espinas radiales 6-8, de 1-2 cm de largo, gruesas, aplicadas y generalmente arqueadas hacia abajo, café-rosado o rosadas, espinas centrales 1-2, de 1.5-2.5 cm de largo, erectas o patentes, color café-rosadas a rosadas, cephalio 2-4 cm de alto, raramente más, de 4-6 cm de diámetro, con numerosas espinas flexibles de 2-3 cm de largo, café-rosadas, con abundante lana blanca; flores rojo-rosadas, de 3-3.5 cm de largo. Frutos claviformes, rojo-rosados, 2-2.5 cm de largo.

Sinónimos: *Cactus maxonii Rose, M. maxonii (Rose) Gürke, M. ruestii K. Schum.* **Nombre Vernáculo:** Chile, Chilillo.

Distribución: En zonas semiáridas de Guatemala, que incluye los departamentos de El Progreso, Zacapa y Chiquimula, Baja Verapaz y Quiche. 100-1500 msnm.

Floración: Diciembre a agosto. **Usos:** Ornamento, fruto comestible.

Cephalocereus maxonii Rose.

Planta arborescente de 2-5 m de prote, que se ramifica desde abajo. Ramas de color verde claro o verde azulado en los brotes jovenes de 6-10 cm de diámetro. Costillas 11-12, poco prominentes. Areólas distantes entre sí como 1 cm, con fieltro blanco amarillento, las jóvenes con pelos blancos sedosos. Espinas ca 10, de 1-2 cm de largo, aciculares, de color café, con el tiempo grisáceas o casi negras; en las areolas jovenes hay una espina más larga que, por su situación puede considerarse central. Flores de 6 cm de largo o más, campanuladas. Fruto globoso, carnoso, liso, ca de 4 cm de diámetro, al principio verdoso, después de color púrpura; pulpa seca de color rosado oscuro.

Nombre Vernáculo: Órgano, cabeza de viejo.

Distribución: Se le encuentra dentro de las zonas semiáridas de Guatemala, que incluyen los departamentos de El Progreso, Zacapa, Chiquimula, Baja Verapaz, El Quiché y Huehuetenango, de 50-1400 msnm.

Floración: De marzo-septiembre. **Usos:** Cerco vivo, ornamental.

Opuntia Guatemalensis Britton & Rose

Plantas erectas o bajas y extendidas, hasta 1 m de alto; cladodios abovados, 6-18 cm de largo y 4-10 cm de ancho, frecuentemente lustrosas. Aréolas generalmente con 1-3 espinas patentos o reflexas, 4-45 mm de largo, a veces ausentes, amarillas a grises, gloquidios amarillos y lana blanca. Flores 4-6 cm de laro y 4-5 cm de ancho. Frutos globosos, 2-3 cm de largo, jugosos, morado-rojizos.

Nombre Venáculos: Tuna, lengua de vaca.

Distribución: Se conoce de 2 localidades de la Costa del Pacífico de Guatemala, en los departamentos de Guatemala y Jutiapa. 15-900 msnm.

Floración: Diurna, enero-marzo. **Usos:** Desconocidos.

Nyctocereus guatemalensis

Ramas erectas, subescandente, recurvada y arqueada, en ocasiones postrado, de 1-2 m de largo o más, de 3-6 cm en diámetro, densamente espinoso, costillas 8-12, espinas radiales 9-12, aciculares, de 5-10 cm de largo, algunas más delgadas que las otras, más o menos aplicadas, grises con ápices color marrón; Flores nocturnas, 5-7 cm de largo; Fruto globoso, 3-5 cm de largo, carnosos, rojos, areolas con 7-15 espinas flexibles, de 3-18 mm de largo.

Sinónimos: *Cereus hirschtianus K. Schum., N. hirschtianus (K. Shum.) Britton & Rose, N. neumannii (K. Shum.) Britton & Rose, Peniocereus hirschtianus (K. Schum.) Hunt.*
Nombre vernáculo: Cola de zorro, cola de gato.

Distribución: En el monte espinoso de Guatemala, comprendido entre los departamentos de El Progreso, Zacapa y Chiquimula. 50-400 msnm.
Floración: Nocturna, marzo-junio. **Usos:** Desconocidos.

Hylocereus undatus

Plantas terrestres o epifitas. Tallos triangulares, verdes, cerca de 5 m de largo o más grande, de 4-7.5 cm de ancho, espinas 0-3, de 3-6 mm de largo, cónicas gris marrón. Flores de 25-30 cm de largo y de 15-25 cm de ancho, escamas anchas, imbricadas; Fruto globoso-oblongo, 10-15 cm de largo y 10-12 cm de ancho, pulpa rojiza.

Sinónimo: *Cereus undatus Haw. Cereus trigonus var. guatemalensis Weing. Hylocereus guatemalensis (Weing.) Britton & Rose.*
Nombre vernáculo: Pitaya, pitahaya.

Distribución: Esta es la pitaya más popular y difundida en Guatemala, suele observársele en jardines, sobre paredes o árboles de huertos familiares, de 2400 msnm o menos, posiblemente en la mayoría de departamentos.

Floración: nocturna, abril-agosto. **Usos:** Ornamental, fruto comestible, cultivada en plantaciones.

Nopalea guatemalensis Rose

Arborescente, de 3-6 m de porte, ramificada, a veces casi desde la base. Cladodios verde azulados, ovados hasta oblongos, de 15-20 cm de longitud. Aréolas numerosas, con lana. Espinas 5-8, desiguales, casi perpendiculares, blancas o con tinte rosado, la más larga de 2.5-3 cm; hojas pequeñas lineares, reflexas. Flores incluyendo el ovario de 5-8 cm de largo; segmentos interiores rojos, 1.8-2 cm de largo, filamentos rojos. Fruto de 4-5 cm de largo, claviforme, rojo, más o menos tuberculados.

Nombre vernáculo: Tuna.

Distribución: El Progreso, Zacapa, Chiquimula, Jutiapa, Jalapa, Baja Verapaz y Quiche 50-1100 msnm.
Floración: Julio-abri **Usos:** Cerco vivo.

Pereskia autumnalis (Eichlam)

Arbusto grande o árbol de hasta 9 m de altura, el tronco es grueso, de hasta 40 cm o mas de diámetro, bastante espinoso; la copa es más o menos redonda y dispersa, en ocasiones bastante densa, las ramas jóvenes son color café rojizo; usualmente, posee espinas solitarias en las axilas de las hojas. Corteza color café y carnosa, posee espinas. Hojas gruesas y carnosas, de forma oblonga a orbicular. Flores solitarias cerca del final de las ramas en cortos pedúnculos; de 4 a 5 cm de ancho, de color naranja a rojo, con numerosos estambres. Frutos globosos de 4 a 5 cm de diámetro, sin vellosidades, color amarillo claro. Con semillas color negro, lustrosas.

Sinónimos: *Pereskiopsis autumnalis Eichlam***.** *Rhodocactus autumnales F.M.*
Nombre vernáculo: Matial.

Ecología y Distribución: Abundante en el valle bajo del Motagua, en planicies rocosas y secas, así como en laderas de montañas, se localiza entre 200 y 900 msnm en Baja Verapaz, Zacapa, El Progreso, Jutiapa y Guatemala; probablemente en todos los departamentos de oriente. Es uno de los arboles mas abundantes de Zacapa.

Usos: Para cercas vivas, ornamental y sus frutos como alimento para el ganado.

Mammillaria eichlamii Quehl

Desarrollo de la aréola, que está dividida en dos partes claramente separadas, una en el ápice y otra en la base o axila. Plantas de forma globosa o cilíndrica con tamaños que varían desde 1 a 20 cm de diámetro por 1 hasta 40 cm de altura. Las raíces son fibrosas, carnosas o tuberosas. No poseen costillas, el cuerpo está formado por tubérculos cónicos, cilíndricos, piramidales o redondos llamados mamilas y pueden crecer de forma solitaria o agrupadas en masas de hasta 100 cabezas dispuestas en simetría radial.

Origen y Distribución: La mayoría son nativas de México, del sur de los Estados Unidos, las Antillas y las costas de Venezuela.

Usos: Es una especie que se ha extendido por todo el mundo como planta ornamental.

Glosario

Filocladios: Son tallos con el aspecto de hojas. Aparecen porque las hojas son muy pequeñas o porque se han transformado y ya no pueden cumplir con su función.

Podarios: Forman parte de las cactáceas de su base foliar, dilatada y expandida en forma de pequeño tubérculo, que sirve de pie a la aréola vegetativa.

Epifitas: Son plantas que crecen encima de otras plantas (principalmente árboles), obteniendo los nutrientes y el agua, de la materia orgánica que se acumula en las ramas y del agua de lluvia. Estas plantas no tienen una relación fisiológica con los árboles, ya que las raíces únicamente les sirven para sujetarse a las ramas y los troncos. En general se consideran que en esta asociación las epífitas no causan daño a los árboles hospederos; sin embargo, recientemente se ha demostrado que pueden causar diversos tipos de daño.

Aréolas: La areola es la característica distintiva de la familia Cactaceae y sirve para identificarla como familia separada de otras plantas suculentas semejantes. Las areolas son yemas axilares altamente especializadas, por lo que se trata de zonas meristemáticas. Son claramente visibles y generalmente aparecen como pequeñas protuberancias de colores claros u oscuros, de donde surgen los grupos de espinas.

Subuladas: Pertenece a los tipos de hojas simples. Lámina estrechada en el ápice progresivamente de forma que finaliza en una fina punta.

Endémicas: Se aplica al ser vivo que solamente se encuentra en una región determinada.

Erosión: Es la degradación y el transporte de suelo o roca que producen distintos procesos en la superficie de la Tierra. La erosión implica movimiento, transporte del material, en contraste con la disgregación de las rocas, fenómeno conocido como meteorización. La erosión es uno de los principales factores del ciclo geográfico. La erosión puede ser incrementada por actividades humanas o antropogénica.