UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL
EJERCICIO PROFESIONAL SUSPERVISADO

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DESARROLLADAS EN LA MANCOMUNIDAD TRINACIONAL FRONTERIZA RÍO LEMPA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE SINUAPA, DEPARTAMENTO DE OCOTEPEQUE, HONDURAS 2014.

VIVIAN CECIBEL CERÓN ELÍAS

GUATEMALA, CHIQUIMLA, SEPTIEMBRE DE 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL
EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DESARROLLADAS EN LA MANCOMUNIDAD TRINACIONAL FRONTERIZA RÍO LEMPA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE SINUAPA, DEPARTAMENTO DE OCOTEPEQUE, HONDURAS 2014.

VIVIAN CECIBEL CERÓN ELÍAS

GUATEMALA, CHIQUIMLA, SEPTIEMBRE 2014

INDICE

Contenido	**Pág.**
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	2
2.1. General	2
2.2. Específicos	2
3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA	3
3.1. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA	3
3.1.1. Historia	3
3.1.2. Ubicación Geográfica	4
3.1.3. Estructura Administrativa	4
3.2. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA	14
3.2.1. Área de influencia	14
3.2.2. Población general y/o beneficiaria	14
3.2.3. Fuentes de Trabajo	15
3.2.4. Infraestructura y Servicios	16
3.3. DESCRICPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO Y BIÓTICO	19
3.3.1. Aspectos geológicos regionales	19
3.3.2. Suelos	20
3.3.3. Clima	22
3.3.4. Hidrología	25
3.3.5. Calidad de agua	28
3.3.6. Vulnerabilidad a desastres	29
3.3.7. Amenazas Naturales	30
3.3.8. Flora	35
3.3.9. Fauna	36
3.3.10. Áreas Protegidas y Ecosistemas	37
3.3.11. Zonas de Vida	38

3.4. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS AMBIENTALES 39
3.4.1. Análisis FODA de la Unidad 39
3.4.2. Problemas Ambientales en el Área de Influencia de la Unidad 43
3.4.3. Principales Impactos Ambientales en la Unidad 43

4. ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL REALIZADAS EN LA UNIDAD DE PRÁCTICA 44
4.1. Apoyo estudio de la cadena productiva vinculada a la tala y comercio ilegal de productos forestales maderables 44
4.2. Identificación de especies forestales maderables afectadas por el comercio ilegal en la Región Trifinio 48
4.3. Gestionar información sobre la dinámica de aprovechamiento y comercio ilegal de productos forestales maderables en los tres países 40
4.4. Gestionar información sobre el consumo de leña en la Región Trifinio 52
4.5. Gestión de información sobre competencias de las municipalidades socias a la Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa 54
CONCLUSIONES 56
RECOMENDACIONES 57
BIBLIOGRAFÍA 58
ANEXOS 59
APÉNDICE 62

INTRODUCCIÓN

La región conocida como trifinio es un territorio fronterizo compartido por los países de Guatemala, el Salvador y Honduras en el cual se impulsa un proceso de integración y desarrollo sostenible. La región Trifinio está constituido por 45 municipios pertenecientes a los 3 países, los cuales comparten diversidad de recursos tanto económicos, sociales, culturales y ambientales.

La Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa (MTFRL), es una entidad intermunicipal autónoma que busca el desarrollo de sus municipios en la región Trifinio; para dicho fin, la mancomunidad se encuentra impulsando políticas públicas transfronterizas en diferentes áreas como: Ciudad Limpia, Territorio Indivisible, Bosques para siempre, aguas compartidas y hambre cero, con las cuales se tiene como objetivo asegurar la conservación y protección de los recursos naturales de la región trifinio, así como contribuir al progreso de la educación y salud humana.

En el presente diagnóstico se hace una pequeña descripción de la Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa, además se describen las características socioeconómicas, del ambiente físico y biológico de la región Trifinio. De igual forma, se presenta un análisis interno y externo de la entidad Trinacional, en donde se reconoce cual es la situación medioambiental actual.

Como parte del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), se adjunta una descripción de las actividades realizadas en la Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa comprendidos en los meses de febrero a julio del año 2014.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Apoyar en la ejecución de actividades como parte del estudio de la cadena productiva vinculada a la tala y comercio ilegal de productos forestales maderables en la región Trifinio, el cual la Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa coordina en conjunto con CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza) en beneficio de los municipios que integran la región Trifinio.

2.2 Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico ambiental con el propósito de conocer las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa.

- Planificar y ejecutar un plan de actividades con base al diagnóstico realizado, para alcanzar las metas establecidas.

- Elaborar un proyecto a nivel de prefactibilidad como propuesta para abordar una problemática en el área de influencia de la Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa.

3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA MANCOMUNIDAD TRINACIONAL FRONTERIZA RÍO LEMPA

3.1 DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA

3.1.1 Historia de la Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa

La Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa es una entidad autónoma que surge por la ausencia de una estrategia Trinacional de parte de los Gobiernos Locales, capaz de enfrentar la problemática factores de desarrollo que la región presenta, así como por la carencia de una estructura formal de participación social en el diseño e implementación de políticas públicas entre otras acciones que provocan la dispersión de la inversión de los pocos recursos públicos y privados, locales y nacionales.

Así mismo, busca el desarrollo integral sostenible de los municipios que la integran, 7 de ellos pertenecientes a la República de Guatemala (Esquipulas, Olopa, Concepción Las Minas, Ipala, Asunción Mita, El Progreso y Santa Catarina Mita), 9 de la República de Honduras (Ocotepeque, Sinuapa, Concepción, Santa Fé, Dolores Merendón, Fraternidad, La Labor, Lucerna y Senseti), y 5 de la República de El Salvador (San Antonio Pajonal, Candelaria de la Frontera, Citalá, Dulce Nombre de María y San Fernando), estos representados por sus municipalidades, a través de los alcaldes.

Está reconocida jurídicamente en Guatemala, por el Ministerio de Gobernación, y se encuentra inscrita en el Sistema Único de Registro Electrónico de Personas Jurídicas, folio número 11289, partida número 11289 de fecha 10 de diciembre de 2007.

Igualmente está reconocida jurídicamente en Honduras por la Secretaría de Gobernación y Justicia según acuerdo 1345-2009, publicado en el diario oficial “La Gaceta”.

En la República de El Salvador consta, según publicación en el Diario oficial de fecha lunes 24 de enero 2011 de la Escritura Pública de Constitución de la Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa.

3.1.2 Ubicación Geográfica

La Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa, se ubica en el espacio transfronterizo que conforman los países de Guatemala, El Salvador y Honduras.

La región trifinio está integrada por cinco mancomunidades, las cuales son: Nor-Oriente, Lago de Güija, Copan Ch'ori', la Asociación de Municipios del Valle de Sesecapa (AMVAS) en Honduras, las asociaciones de municipios de Trifinio y Cayaguanca en El Salvador.

Las nuevas oficinas de la Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa, están ubicadas en el Municipio de Sinuapa, Ocotepeque, Honduras, carretera hacia Aduana Agua Caliente, costado norte del edificio del CENOC.

3.1.3 Estructura Administrativa

El máximo órgano de dirección y autoridad de la Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa es la Asamblea General, la cual se encuentra integrada por treinta personas, diez por país, pertenecientes a los Concejos y/o Corporaciones Municipales de los municipios miembros de la mancomunidad, electos internamente entre dichos concejos y/o Corporaciones quienes tienen derecho a voz y voto, al acreditar su representación, mediante el acta correspondiente del Acuerdo Municipal.

La Junta Directiva es el órgano de coordinación y ejecución de las disposiciones de la Asamblea General de la Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa, sus funciones son de dirección y ejecución, se elegirá cada dos años en la primera asamblea ordinaria, del año correspondiente.

Estará integrada por nueve miembros, tres por país, de la siguiente forma:

Presidente: Ángel Lara Maldonado, Alcalde del municipio de Sensenti, República de Honduras.

- **Primer vicepresidente:** Silvia Liceth Chavarría, Alcaldesa del municipio de San Antonio Pajonal, República de El Salvador.

- **Segundo vicepresidente:** José Jorge Lemus Espinoza, Alcalde del municipio de Olopa, República de Guatemala.

- **Tesorero:** José Carlos Alberto Salguero, Alcalde del municipio de Dulce Nombre de María República de El Salvador.

- **Secretario General:** Roque Humberto Polanco Deras, Alcalde del municipio de Santa Fe, República de Honduras.

- **Pro-secretario:** Nehemias de Jesús Argueta Berganza, Alcalde del municipio de Ipala, República de Guatemala.

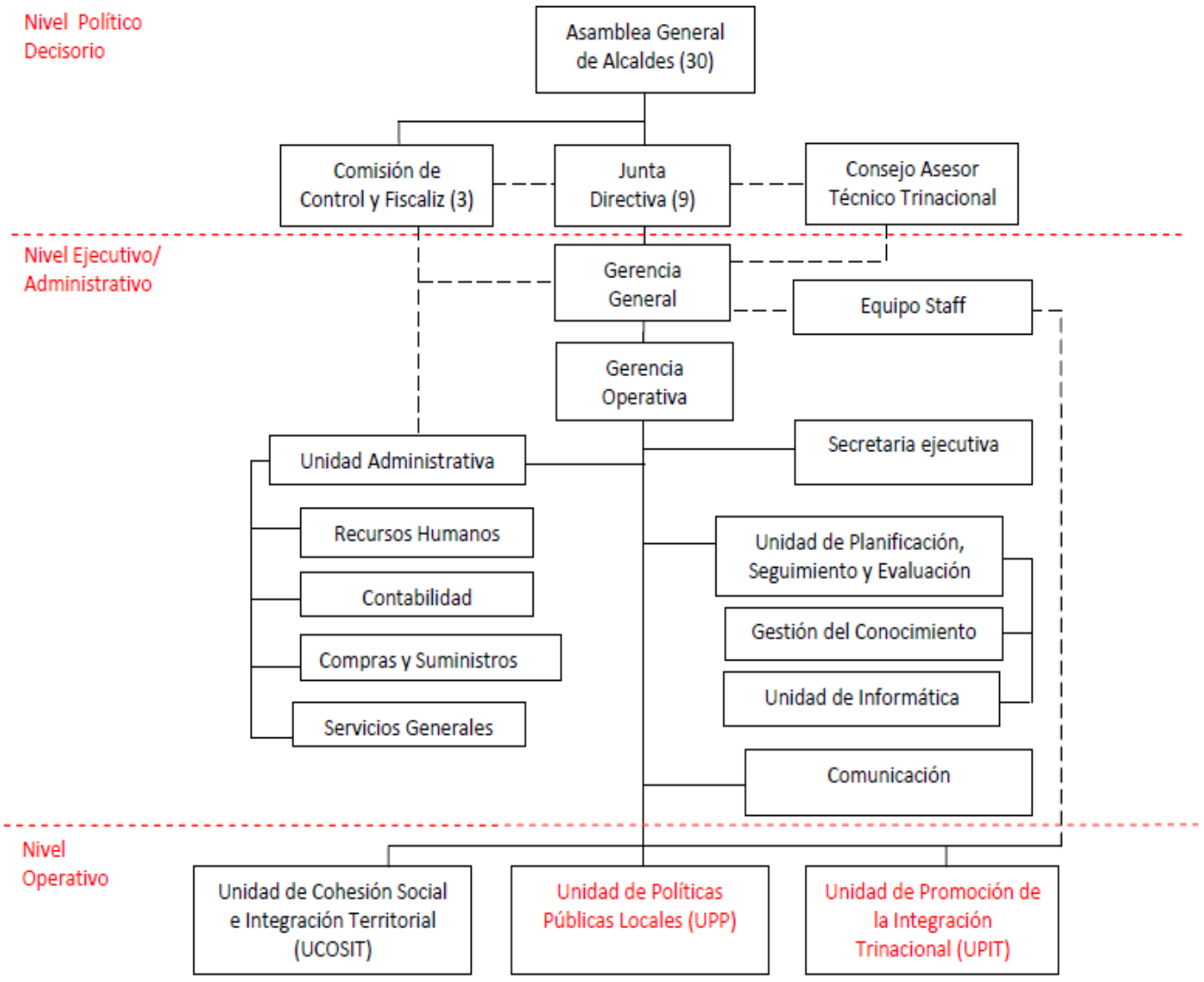
- **Vocal I:** Marvin José Santos Portillo, Alcalde del municipio de Ocotepeque, República de Honduras.

- **Vocal II:** Janeth Rivera, Alcaldesa del municipio de Candelaria de La Frontera, República de El Salvador.

- **Vocal III:** Carlos José Lapola Rodríguez, Alcalde del municipio de Esquipulas, República de Guatemala.

A continuación se muestra el organigrama, en el que se aprecia de mejor manera como se encuentra estructurada la organización de la Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa:

Figura 1. Organigrama de la Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa



Fuente: Plan Estratégico de Desarrollo Institucional de la MTFRL (2014-2018)

- **Objetivo, Misión y Visión de la Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa**

  - **Objetivo**

    El objetivo de la Mancomunidad es buscar el desarrollo integral sostenible de los municipios que la integran, a través de la formulación y ejecución de políticas públicas, planes, programas y proyectos municipales e intermunicipales y subregionales, mediante el esfuerzo propio mancomunado y con el apoyo técnico y económico de los gobiernos centrales, organismos internacionales, y de instituciones no gubernamentales, incluyendo en sus programas la participación de las entidades que convergen en la región, así como la participación de la población para unificar esfuerzos y promover el desarrollo de la región.

  - **Misión**

    Instancia permanente de integración regional desde lo local, conformada por municipios de El Salvador, Guatemala y Honduras, que organizados en la Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa, en alianza con Mancomunidades localizadas en la región Trifinio, buscamos la cohesión social y la integración de sus territorios, posibilitando el desarrollo sostenible, en lo social, cultural, económico, institucional y político de los municipios y sus poblaciones.

  - **Visión**

    Se habrán dado avances sustanciales, en la descentralización de los estados, que permitirán la integración Trinacional, territorial, económica, social, cultural, institucional y política de los gobiernos municipales y las poblaciones de la región trifinio, alcanzando un desarrollo sustentable, que asegure la conservación y protección de los recursos naturales, con igualdad y justicia social, como parte del proceso de integración de Centroamérica.

- **Políticas de la Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa**

  La Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa, en Asociación con las Mancomunidades/Asociaciones de Municipios de la región, dentro del marco del proyecto "Fomento de la Cohesión Social e Integración Territorial de municipios fronterizos del Trifinio Centroamericano" tiene como objetivo "contribuir a la cohesión social y la gestión territorial transfronteriza e integral en la Región Trifinio, compartida entre Guatemala, El Salvador y Honduras".

  Esta contribución se hará, en principio, por medio de la formulación y la promoción de políticas públicas que favorecen la cohesión social. Concretamente, se trata de diseñar, impulsar e institucionalizar un proceso de planeación estratégica participativa, integral y territorial, que articulará las dimensiones sociales, ambientales, económicas y culturales del territorio del Trifinio.

  En contexto de lo anterior, se han impulsado, en el año 2009 las siguientes políticas públicas: Ciudad Limpia, Territorio Indivisible, Bosques para siempre, Aguas Compartidas, Hambre Cero.

  - **Política ciudad limpia**

    El objetivo de esta política es implementar un sistema de manejo integral y disposición final de desechos sólidos, en forma asociativa intermunicipal; con participación ciudadana, mejorando la calidad del servicio, las economías municipales, la imagen y la limpieza de las áreas urbanas de los municipios que conforman las Mancomunidades Socias.

- ***Acciones estratégicas***
    - Ordenamiento jurídico para mejorar la gestión de servicios públicos Municipales y Mancomunados.
    - Alianzas público-privadas: Nacional, Trinacional e Internacional.
    - Promoción de la participación ciudadana.
    - Sistema de recolección diferenciada de desechos.
    - Promoción de la participación ciudadana.
    - Sistema de recolección diferenciada de los desechos.
    - Promoción de emprendedurismo local y del desarrollo de las Mipymes.
    - Fortalecimiento de la gestión pública Municipal y Mancomunada.
    - Promoción de tecnologías para el aprovechamiento energético de los desechos sólidos.
    - Infraestructura para el manejo Integral y disposición final de desechos sólidos.
    - Fortalecimiento de la sostenibilidad técnica financiera de los servicios públicos.

- **Política de territorio indivisible**

  Esta política tiene como objetivo Asegurar el manejo sostenible del territorio y sus recursos para mejorar la calidad de vida de la población de la Región Trifinio, en concordancia de las legislaciones e Institucionalidad Nacional, Trinacional y regional competente en el tema.

- ***Acciones estratégicas***
    - Ordenamiento jurídico para la planificación, desarrollo y control territorial, municipal y mancomunado.
    - Alianzas estratégica Trinacional y Regional.
    - Promoción de la participación ciudadana.

- Planificación conjunta e integrada para el desarrollo estratégico territorial de la Región Trinacional.
- Fortalecimiento de la gestión pública Mancomunada.
- Fortalecimiento del catastro, urbano y rural.
- Sistemas de información territorial Trinacional
- Sostenibilidad técnica y financiera.

- **Política de bosques para siempre**

  El objetivo de esta política es implementar un sistema transfronterizo de manejo sostenible de bosques para la conservación de áreas naturales, con participación conjunta de gobiernos nacionales, locales, comunitarios y propietarios privados, a través de mecanismos financieros e incentivos, públicos y privados, de nivel municipal, nacional y Trinacional.

- ***Acciones estratégicas***
  - Ordenamiento jurídico para mejorar la participación de los gobiernos locales en la gestión de bosques y áreas naturales.
  - Alianzas Estratégicas Trinacionales y Regionales: Entes Rectores del tema, Mancomunidades y ONG's de los 3 países, SICA y Plan Trifinio.
  - Plan Cero: Planes Anuales de reforestación, prevención, combate y control de Incendios Forestales y combate a la tala ilegal de bosques y áreas naturales.
  - Promoción de la organización comunitaria para la conservación de bosques y áreas naturales.
  - Promoción del aprovechamiento turístico del bosque y para la conservación de áreas naturales.
  - Fortalecimiento de la Gestión Pública Municipal y Trinacional: Redes Trinacionales de Guarda-recursos y para la prevención, control y combate de incendios forestales.

- Promoción de tecnologías para el aprovechamiento sostenible de bosques.
- Infraestructura para el manejo y conservación de áreas naturales.
- Mecanismo Trinacional de Financiamiento para el manejo sostenible de bosques y conservación de áreas naturales (Incendios forestales).

- **Política aguas compartidas**

  Tiene por objetivo contribuir con la mejora de la calidad de la vida de las poblaciones de la región transfronteriza, por medio de la implementación de una gestión integral, sustentable y compartida del agua en la región Trinacional, en el contexto de la Integración Centroamericana.

- ***Acciones estratégicas***
  - Ordenamiento Jurídico Local e Incidencia en Legislación Nacional.
  - Planificación Trinacional para la GIRH, con enfoque de cuencas.
  - Promover institucionalidad regional, con enfoque de cuenca, para la gestión compartida e integral de los recursos hídricos.
  - Desarrollo Empresarial Público Mancomunado, para prestación eficiente de los servicios de agua potable y saneamiento básico, de comunidades fronterizas.
  - Descontaminación y monitoreo de agua.
  - Manejo, protección y conservación de zonas transfronterizas de recarga hídrica.
  - Mecanismo Financiero Trinacional para el manejo sostenible de recurso hídrico.

- **Política “Hambre Cero”**

  La política pública local transfronteriza para la seguridad alimentaria y nutricional en los municipios de la región trifinio (El Salvador, Honduras y Guatemala): “Hambre Cero”, tiene por objetivo el contribuir desde la gestión pública local municipal y mancomunada, con la erradicación del hambre, la pobreza extrema y la marginación, articulando y armonizando las políticas locales, nacionales y regionales, las acciones públicas y privadas locales, a través de lineamientos e intervenciones directas con programas y proyectos.

- ***Acciones estratégicas***
  - Marco Jurídico Local para la Seguridad Alimentaria y Nutricional.
  - Establecimiento de alanzas estratégicas entre diversos actores del sector público (estado-gobiernos municipales) y del sector privado (no estatal).
  - Fortalecimiento de las capacidades de actores locales.
  - Promoción de la educación formal, para la seguridad Alimentaria y Nutricional.
  - Promoción de un sistema alimentario y nutricional Trinacional.
  - Fortalecimiento de la gestión pública local y mancomunada.
  - Incidencia política, nacional e internacional para la promoción de la SAN.

- **Valores Concertados en la Mancomunidad**

  - *Solidaridad:*
    - Se mantendrá la disposición de brindar apoyo y respaldo en situaciones de emergencia y necesidad, en función de las posibilidades de la mancomunidad.

- *Compromiso:*
  - Cada quien y cada cual asumirá responsablemente sus deberes y obligaciones, en función de la misión y objetivos de la mancomunidad

- *Transparencia:*
  - La toma de decisiones, la administración de los recursos y los resultados de los proceso institucionales serán informados periódicamente a los interesados y estarán a disposición del público en general.

- *Respeto:*
  - Cada acto y decisión tomara en consideración y se sustentará en la dignidad humana, cultural local, medio ambiente, el marco legal de los tres países, y las normas y valores de la mancomunidad.

- *Equidad:*
  - Los recursos y servicios institucionales se brindarán en igualdad de oportunidades a sus miembros, según sus necesidades capacidades y participación.

- **Proyectos que ejecuta actualmente la Mancomunidad**
  - La Mancomunidad Trinacional Transfronteriza Río Lempa con el apoyo técnico, económico y político de los gobiernos centrales, organismos nacionales, internacionales e instituciones no Gubernamentales, y mancomunidades socias ejecuta los siguientes proyectos:
  - Cohesión social e integración regional territorial de municipios fronterizos del trifinio centroamericano.
  - Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos en El Trifinio Centroamericano.

- Manejo Integrado del Área Protegida Trinacional Montecristo.
- Proyecto de Bosques y Manejo Forestal en municipios de la Mancomunidad Trinacional Fronteriza.
- Alianza estratégica entre CATIE-Innovaciones hortalizas, Mancomunidad Trinacional Fronteriza.
- Río Lempa y Mancomunidades/Asociación de Municipios socias, para implementar unidad y programa de monitoreo agroambiental, con énfasis en el monitoreo de plaguicidas químico Río Lempa.
- Promoción de la Seguridad Alimentaria y Nutricional en municipios de la Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa.

3.2 CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

3.2.1 Área de influencia de la mancomunidad

El área de influencia de la Mancomunidad Trinacional Fronteriza Rio Lempa abarca un total de 7,541 Km^2, la cual está integrada por tres zonas fronterizas convergentes en un punto común de los tres países: El Salvador, Honduras y Guatemala, que, de los cuales 44.7% corresponden a Guatemala, 15.3% a El Salvador, 40% a Honduras.

La extensión total de la región representa aproximadamente el 13% de la superficie total de los tres países.

La Región Trifinio, está constituida por 45 municipios: 8 pertenecientes a la República de El Salvador, 22 a la República de Honduras y 15 a la República de Guatemala; ubicados alrededor del área protegida Trinacional Montecristo, en cuya cima se ubica el punto denominado “Trifinio”, lugar donde confluyen las fronteras de estos tres países centroamericanos.

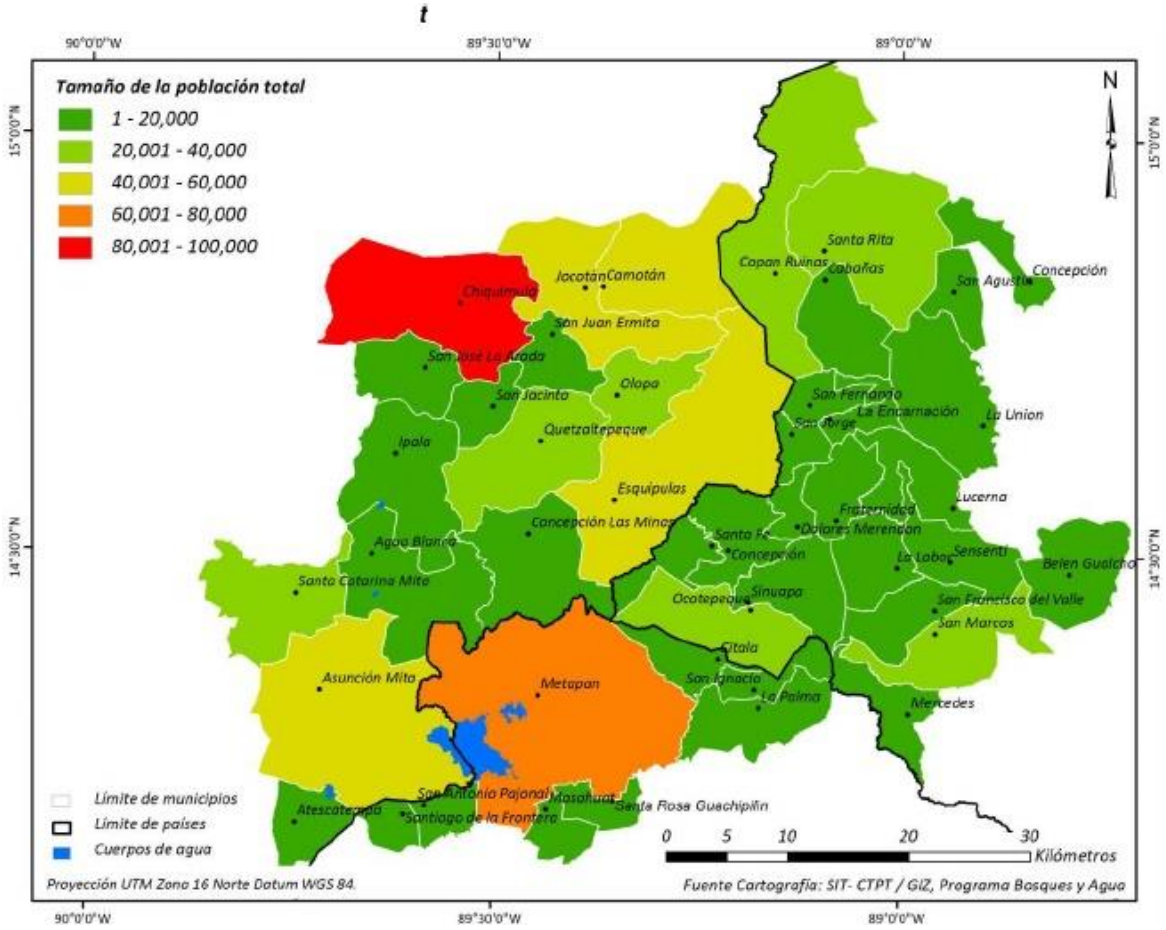
3.2.2 Población general y/o beneficiaria

La Región Trifinio cuenta con aproximadamente un 2.7% de la población total de los tres países.

Dicha población asciende a 818,911 habitantes residentes en los 45 municipios de la Región Trifinio. Un 57% se concentra en la Región Trifinio de Guatemala, 30% en Honduras y 13% de la población en El Salvador. Los cinco municipios con mayor número de habitantes con Chiquimula, Metapán, Jocotán, Esquipulas y Camotán, juntos agrupan el 38% de la población del Trifinio.

Se trata de una población conformada por un alto porcentaje de jóvenes y niños, característico de la población rural que aún representa más del 50% de la población total. El 25.8% de la población es menor de 7 años, otro cuarto de la población tiene 7 a 17 años. Ambos grupos (menores de 18 años) conforman el 51.9% del total de la población.

Figura 1. Tamaño de la total de la población por municipios.



Fuente: Estado de la Región Trifinio 2010, Datos socioeconómicos y ambientales de los municipios. Noviembre 2011.

La población mayor de 18 años y menor de 59 representa el 41.7% y solamente un 6.5% tiene más de 60 años.

Del total de la población, el 48.6% son hombres y el 51.4% son mujeres. La proporción de población masculina y femenina cambia de acuerdo a las edades. En la población menor de 15 años la distribución es de 1.05 hombre por mujer, entre 15 y los 64 años la distribución es de 0.89 hombres por mujer, mientras que la población total de la distribución es de 0.94 hombre por mujer. Estas distribuciones cambian debido a las diferentes tasas de mortalidad y migración que existen para hombres y mujeres en ciertos rangos de edad (Estado de la Región Trifinio 2010, Noviembre 2011).

3.2.3 Índice de desarrollo humano

El índice de Desarrollo Humano (IDH) fue desarrollado por el PNUD y se logró establecer a nivel mundial como indicador para medir el desarrollo humano.

En la Región Trifinio, se obtienen valores desde 0.448 en Olopa (Chiquimula, Guatemala) hasta 0.722 en Ocotepeque (Honduras).

El Salvador posee un IDH de 0.659, Honduras de 0.604 y Guatemala obtuvo un IDH de 0.560.

El IDH promedio de los municipios que conforman la Región Trifinio es de 0.611.

3.2.4 Fuentes de Trabajo

Según el Plan Estratégico Trinacional (2005), las principales actividades económicas en el territorio de la Mancomunidad Trinacional, son: la producción agrícola, ganadería, turismo, la producción artesanal, así como el comercio, debido a la convergencia regional turística (Esquipulas), intercambio comercial (Ocotepeque), presencia industrial y de servicios financieros (Metapán). La Región es estratégica por el intercambio interregional.

Los granos básicos son la base de la alimentación de las familias en el territorio. En los tres países existe alto porcentaje de agricultores que tienen poca tierra y se dedican a la producción de granos básicos, complementando el ingreso familiar con el trabajo que realizan fuera del predio jornaleando en fincas de mayor tamaño. Sus parcelas están por lo general sobre-explotadas.

Entre los principales granos básicos que se cultivan en la región están: maíz, frijol y sorgo. También el café es una de las principales actividades agrícolas presentes en la región, ya que no solo representa una fuente económica para las familias sino que también tiene una importancia ecológica por su contribución en la regulación hídrica de la zona.

La producción hortícola en la región Trinacional se realiza en dos zonas: alta, con altitudes mayores de 800 msnm; y bajas en altitudes entre 400 y 800 msnm, a la orilla de los lagos y lagunas o en vegas de ríos. En ambos casos las condiciones son favorables para el cultivo hortícola ya que generalmente tienen acceso al agua para riego. Los principales cultivos que se producen son: papa, repollo, cebolla, brócoli, zanahoria, tomate, chile.

La actividad forestal no es una de las más fuertes en la región, aunque se reconoce la presencia de una importante masa boscosa con potencial para manejo forestal. Existen pocas propiedades rurales (3-5 fincas) con planes de manejo forestal aprobado por las instituciones rectoras en los países. No obstante, el consumo de productos forestales en la región, mantiene una alta demanda de materia prima, principalmente para actividades de artesanía en el caso de los municipios de El Salvador y para consumo de leña en ladrilleras de Honduras (Planificación Estratégica Territorial Trinacional, 2008-2023).

La producción de artesanías, se concentra en La Palma, El Salvador y en Esquipulas, Guatemala. En la Palma, actualmente existen más de 220 artesanos y más de 110 tiendas, con tendencia de crecimiento, tanto en número de establecimientos como en ventas, estas últimas constituyen aproximadamente el 50% del total.

Por último en el sector turismo actualmente se estima una afluencia anual de 2 millones de turistas que llegan al territorio Trinacional. Este hecho, representa una oportunidad y una actividad importante para la economía local en los tres países. Los principales atractivos turísticos son:

- *La basílica de Esquipulas (Guatemala)*
- *La Palma y San Ignacio (El Salvador)*
- *Travesía Trinacional de Ciclismo de Montaña "Montecristo"(Región de la Reserva de Biósfera Transfronteriza Trifinio)*
- *Ruta Maya (Región Trifinio, Sitio Arqueológico de Copán Ruinas Honduras)*
- *El punto Trifinio (Cúspide del Parque Natural Montecristo)*
- *Turicentros y sitios ecoturísticos (Metapán, Lago de Güija, Ruinas de San Miguel Ingenio).*

De los sectores mencionados, sobre todo la actividad turística, la producción de café, cultivo de hortalizas y granos básicos representan un medio para el desarrollo económico de la Región y así mismo constituyen una alternativa para la mitigación de la situación actual de pobreza. Sin embargo muchos pobladores deciden emigrar de la Región, en busca de otras alternativas laborales que permitan mejorar, su situación económica. Se estima que los municipios guatemaltecos: Agua Blanca, Esquipulas e Ipala, aproximadamente un 10% ha emigrado a Estados Unidos. En el lado salvadoreño, entre el 20% y 40% de las familias tienen al menos un familiar en el exterior. En Honduras la emigración es menor y se considera un promedio de 11% a nivel municipal (CATIE, 2005).

3.2.5 Infraestructura y Servicios

La Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa recientemente inauguró su oficina Sede el 26 de Septiembre de 2013 en el municipio de Sinuapa, Ocotepeque, Honduras. Así mismo se inauguró el Banco Trinacional de Alimentos y Centro de Desarrollo de la Seguridad Alimentaria y Nutricional, en el marco del Proyecto "Política Pública Local Transfronteriza Hambre Cero".

En cuanto a los servicios, la institución ha mostrado liderazgo con relación a las mancomunidades nacionales con el impulso de políticas públicas mancomunadas, y promueve su formulación y ejecución en los municipios que la integran, contando con la aceptabilidad por parte de los socios y algunas mancomunidades a las convocatorias para impulsar procesos participativos para la elaboración e implementación de las mismas.

Actualmente en la institución existen 4 políticas públicas impulsadas a nivel Trinacional: Ciudad Limpia, Aguas Compartidas, Bosques para Siempre y Territorio Indivisible (Plan Estratégico de la MTFRL, 2014).

Otro de los servicios institucionales que presta la Mancomunidad Trinacional, es el apoyo al personal técnico de mancomunidades y miembros de la junta directiva para su participación en procesos de formación; también se realizan procesos de potencialización de capacidades a técnicos municipales.

3.3 DESCRIPCIÓN DE AMBIENTE FÍSICO Y BIÓTICO

3.3.1 Aspectos geológicos regionales

El área del Trifinio se encuentra ubicada sobre la placa del Caribe, la cual se ha movido un poco más de 130 km hacia el este a lo largo de las fallas del valle del río Motagua, con respecto a la gran placa de Norte América. Debido al choque constante de las placas de Cocos al sur de la fosa de Mesoamérica y la placa del Caribe, la configuración geológica se ha visto afectada grandemente. Esta zona de subducción, formada durante el Mioceno, ha sido la responsable de la intensa actividad ígnea y volcánica desde esa época hasta la fecha (Diagnóstico Socioeconómico Trinacional, 1987).

La parte norte del área del Trifinio está ubicada entre el sistema de fallas del valle del río Motagua y la falla de Jocotán; como también la de Chamelecón en Honduras, las cuales tienen un rumbo noreste.

Al norte de la falla de Chamelecón en Honduras se ubica la gran falla de Pueblo Nuevo, que ha sido desplazada por la falla Chamelecón, la cual, al igual que la falla Motagua, muestra un movimiento sinestral (bloque norte se mueve al oeste) de traslación horizontal. Esos esfuerzos han provocado fallamientos y fracturamiento semiregionales y locales en sentido paralelo tangencial y perpendicular a las estructuras mayores, cuyas estructuras geológicas secundarias han influenciado la orientación y densidad del drenaje actual.

Según varios estudios realizados en la región del Trifinio, los cuerpos ígneos, como plutones y troncos de menores dimensiones se consolidaron en dos épocas diferentes. Los plutones complejos de mayor dimensión, como el de Chiquimula, se emplazaron en el norte al final del Cretácico y los troncos de menores dimensiones al sur son del Oligoceno o Mioceno, como los cuerpos ígneos de los distritos de Concepción Las Minas y Metapán, en Guatemala y El Salvador.

El proceso actual de erosión ha labrado la región con amplios valles de origen estructural, como los valles del río lempa en El Salvador y Higuitos en Honduras, y en el estrecho valle del Río Grande, Jocotán (Diagnóstico Socioeconómico Trinacional, 1987).

En resumen, el área del Trifinio presenta yacimientos de bentonita, caolín, piedra de tallar, arena y grava de construcción, yeso, diatomita, óxido de hierro, arcillas y mármol, en volúmenes no cuantificados, grandes cantidades de calizas, y de lignito (Diagnóstico Mineralógico Trifinio, 1993).

3.3.2 Suelos

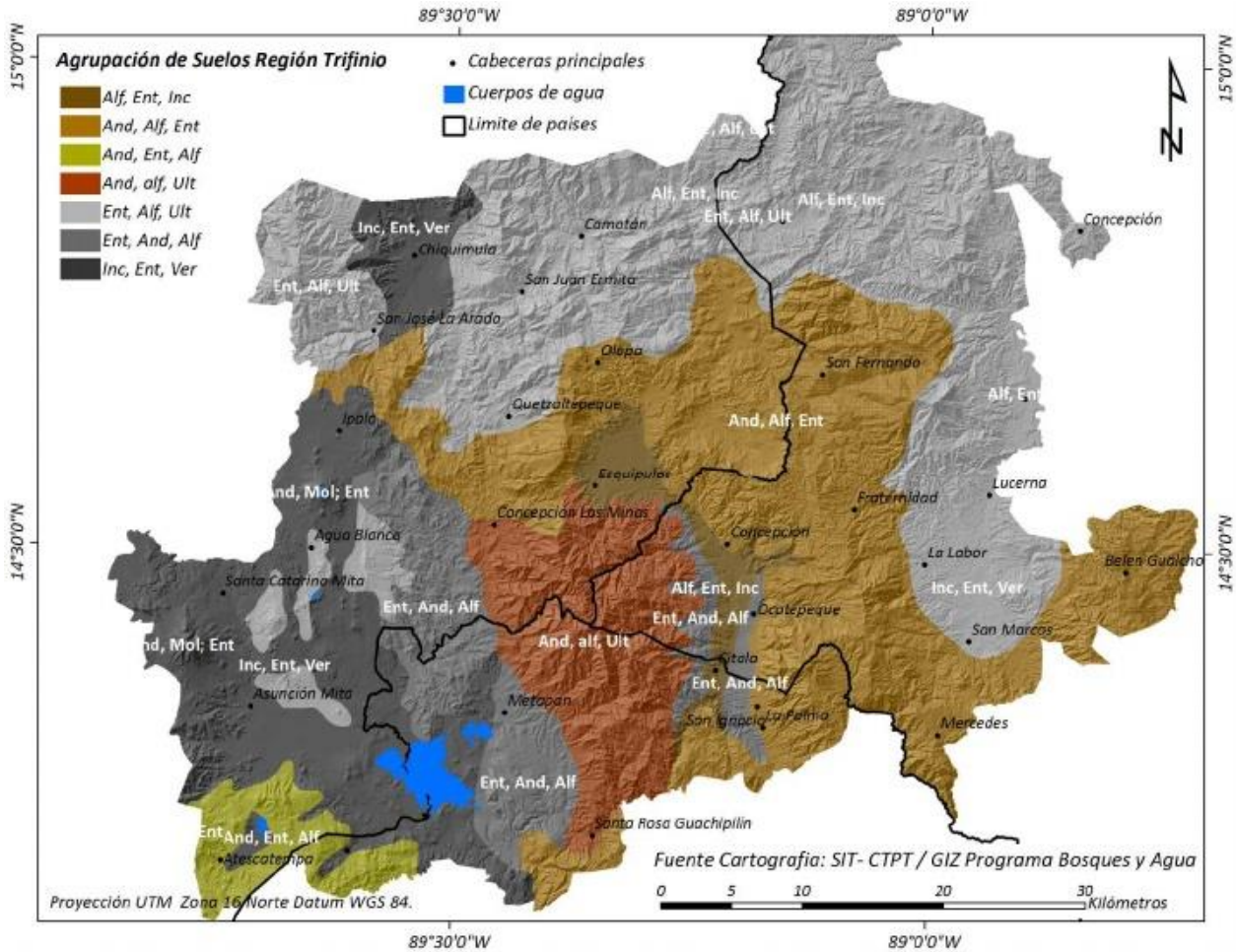
En la región Trifinio, existe una alta variabilidad de material parental distribuido en un relieve heterogéneo y sometido a condiciones climáticas y biológicas muy variables, ha originado una diversidad de suelos. Existen diferentes tipos de suelos en la región, entre los cuales se encuentran: Entisoles, Alfisoles, Ultisoles, Molisoles, y Endosoles existen en diferentes agrupaciones.

Cuadro 1. Descripción de los grupos de suelos en la región trifinio.

Grupo de suelos	Símbolo	Características
Inceptisoles, Entisoles y Vertisoles	Inc, Ent, Vert	Suelos pesados, con problemas de manejo, productivos y poco susceptibles a la erosión
Entisoles, Andosoles y Alfisoles	Ent, And, Alf	Suelos de textura moderadamente, gruesa, susceptibles a la erosión y de poco o medianamente productivos
Andosoles, Alfisoles y Ultisoles	And, Alf, Ult	Suelos profundos arcillosos y muy susceptibles a la erosión y de productividad baja a moderada, apta para cultivos perennes
Alfisoles, Entisoles, Inceptisoles y Andosoles	Alf, Ent, Inc	Suelos recientes, sin desarrollo, de textura mediana y drenaje restringido. Poco susceptibles a la erosión, y de mediana a alta productividad con drenaje e irrigación
Andosoles, Alfisoles y Entisoles	And, Alf, Ent	Suelo profundo moderado, de textura media a fina, moderadamente susceptibles a la erosión, de productividad moderada, no aptos para cultivos anuales
Andosoles, Entisoles, Alfisoles y Molisoles	And, Ent, Alf	Suelos pedregosos, poco profundos, susceptibles a erosión y de baja o mediana productividad, aptos para la producción forestal o ganadera

Fuente: Lozano, Martínez (1991).

Figura 2. Agrupación de suelos en la Región Trifinio.



Fuente: Mapa de taxonomía de suelos Región Trifinio (Lozano, Martínez 1991). Digitalizado en 2011.

El uso del suelo identificado en el área de la CARL se agrupa de la siguiente manera:

- *Área de uso agrícola:* presencia dominante de cultivos anuales como maíz y frijol, hortalizas en pequeña escala, cultivos anuales café, pastos bajo riego estos usos se encuentran en toda la cuenca, pero en mayor porcentaje en Esquipulas, Ocotepeque, Asunción Mita, Olopa y Santa Catarina Mita.
- *Áreas sin manejo temporal*: Estas áreas son un conjunto de pastos, arbustos, matorrales, bosques caducifolios y coníferas abiertos. Se utilizan para pastos en época de lluvia y en algunas áreas para cultivos anuales, aunque con rendimientos bajos.

3.3.3 Clima

Por la ubicación, así como todo el istmo centroamericano, la región del Trifinio se ve influenciada durante el año por fenómenos meteorológicos que provienen de las regiones ecuatoriales y tropicales (Zona Intertropical de Convergencia de los Vientos Alisios y las Ondas del Este) y de las regiones polares (Frentes fríos y anticiclones). Los primeros fenómenos influyen con más énfasis al sur parteaguas continental (zona sur del Trifinio) y sobre algunos valles, entre los meses de mayo hasta mediados de octubre, con un pequeño período de menor efecto entre mediados de julio y mediados de agosto. Los segundos influyen con más énfasis sobre el lado norte del parteaguas continental (zona norte del Trifinio) y en el resto del año. El período de dominio de los frentes fríos y los anticiclones generan las condiciones de sequía (que es más marcada en el lado sur del Trifinio) especialmente entre noviembre y abril, siendo enero y febrero los meses más secos; por ello, en el período de invierno del Hemisferio Norte, esta región presenta el período seco clasificado como “invierno seco” (correspondiente al clima lluvioso con invierno seco).

En el lado norte predomina el llamado Clima Tropical Lluvioso de Altura, en el que los meses más lluviosos son junio y septiembre y los menos lluviosos febrero y marzo (Diagnostico Socioeconómico Regional Trinacional, 1987).

En general, el clima de la Región Trifinio está influenciado por la convergencia intertropical y la actividad ciclónica del Mar Caribe (huracanes y depresiones tropicales, y por el ingreso y paso de frentes cálidos procedentes del Océano Pacífico. En los valles de la Región, el calentamiento del aire superficial favorece la formación de lluvias convectivas (INSIVUMEH, 2010).

- *Clasificación climática según Thornthwaite*

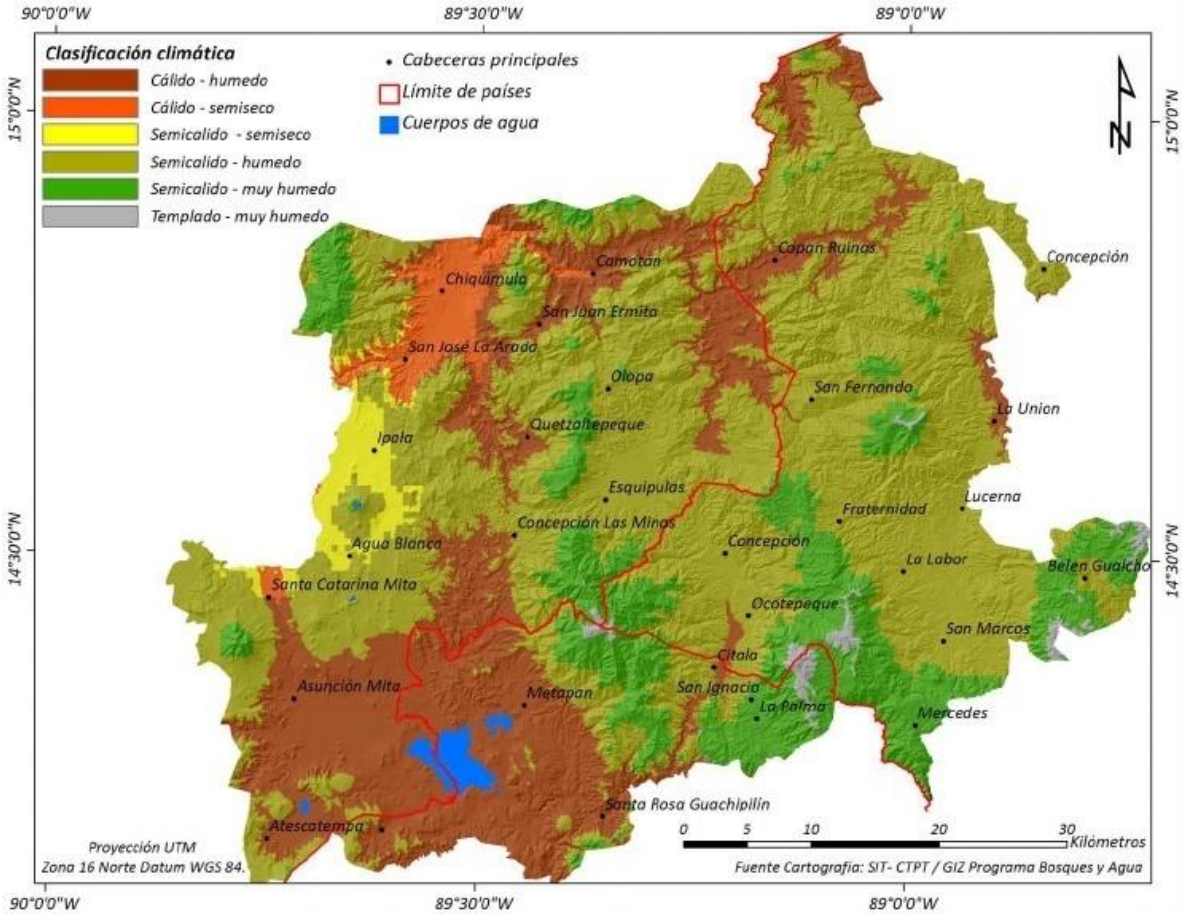
  Las estaciones climáticas de la región Trifinio según la jerarquía de humedad de Thornthwaite se pueden caracterizar como muy húmedo, húmedos o semisecos. Según el estudio "Estado de la Región Trifinio 2010" realizado por Programa Bosques y Agua de la cooperación regional entre la Comisión Trinacional del Plan Trifinio (CTPT) y la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), la clasificación climática en la región corresponde respectivamente: cálido, semicálido o templado.

Cuadro 2. Clasificación climática Thornthwaite para la región Trifinio

Estación	Nombre	Jerarquía de humedad (i)	Símbolo "i"	Jerarquía de temperatura (y)	Símbolo "y"	Carácter del clima
ELSA15	Guija	89.16	B	140.85	A´	Cálido húmedo
ELSG4	La Palma	186.82	A	114.93	B´	Semicálido muy húmedo
ELSG13	Las Pilas	127.72	A	89.28	B´2	Templado muy húmedo
GUA040402	Esquipulas	127.16	B	119.25	B´	Semicálido húmedo
GUA101301	Asunción Mita	75.82	B	139.41	A´	Cálido húmedo
GUA090303	La Ceibita	84.10	B	146.07	A´	Cálido húmedo
GUA31	Camotán	64.85	B	125.055	B´	Semicálido húmedo
ELSA31	Planes de Mont	208.11	A	85.905	B´2	Templado muy húmedo
HONU718	N. Ocotepeque	59.025	C	130.275	A´	Cálido semiseco
HONU717	Santa Rosa	90.18	B	114.21	B´	Semicálido húmedo

Fuente: Estado de la Región Trifinio 2010, Datos socioeconómicos y ambientales de los municipios. Noviembre 2011.

Figura 3. Clasificación climática según Thornthwaite.



Fuente: Estado de la Región Trifinio 2010, Datos socioeconómicos y ambientales de los municipios. Noviembre 2011.

Como se observa en el mapa anterior, el clima más frecuente en la Región Trifinio es el semicálido húmedo. Se extiende en su mayoría por la parte del Trifinio hondureño hacia el noreste del Trifinio guatemalteco. El clima cálido húmedo se puede visualizar alrededor del Lago Güija y en los valles de San Juan Ermita, Camotán y Copán Ruinas.

El clima muy húmedo, ya sea semicálido o templado, se da principalmente en las zonas altas del territorio, como en el macizo Montecristo, El Pital, La Montaña de Güisayote y el Cerro Celaque.

Por último las zonas más secas (clasificadas como semisecas cálidas o semisecas semicálidas) se encuentran en la sub-región de Chiquimula y las partes bajas del Volcán de Ipala.

3.3.4 Hidrología

La Región Trifinio es rica en recursos hídricos. Destaca por ser parte relevante de uno de los sistemas hídricos más importantes en América Central.

- *Red hídrica superficial*
  La Región Trifinio cuenta con un sistema hídrico de importancia regional para América Central. La red hídrica superficial está conformada por partes de tres grandes cuencas: La cuenca Trinacional Río Lempa, La cuenca Binacional del Río Motagua, La cuenca Nacional del Río Ulúa.

Figura 4. Cuencas de la Región Trifinio

Fuente: Estado de la Región Trifinio 2010, Datos socioeconómicos y ambientales de los municipios. Noviembre 2011.

Dichas cuencas se encuentran conformadas por un conjunto de diez sub-cuencas: siete en la cuenca del Rio Lempa, dos sub-cuencas que drenan hacia el Río Motagua y la sub-cuenca del Río Higuito que forman parte de la cuenca del Río Ulúa.

Figura 5. Sub-cuencas de la Región Trifinio

Fuente: Estado de la Región Trifinio 2010, Datos socioeconómicos y ambientales de los municipios. Noviembre 2011.

- *Zonificación hídrica subterránea en la Región Trifinio*

  Las zonas de recarga hidrogeológica son las áreas del territorio que por sus condiciones físicas, geológicas y topográficas, permiten infiltración del agua proveniente de la lluvia (precipitación), hacia las zonas dentro del subsuelo para lograr su almacenamiento.

La salida a la superficie de estas aguas se da en forma de fuentes (nacimientos, manantiales, ojos de agua), o por la extracción de agua a través de pozos.

En la Región Trifinio se identifican cuatro tipos de zonas hidrogeológicas en función de la capacidad para almacenar y transmitir el agua subterránea:

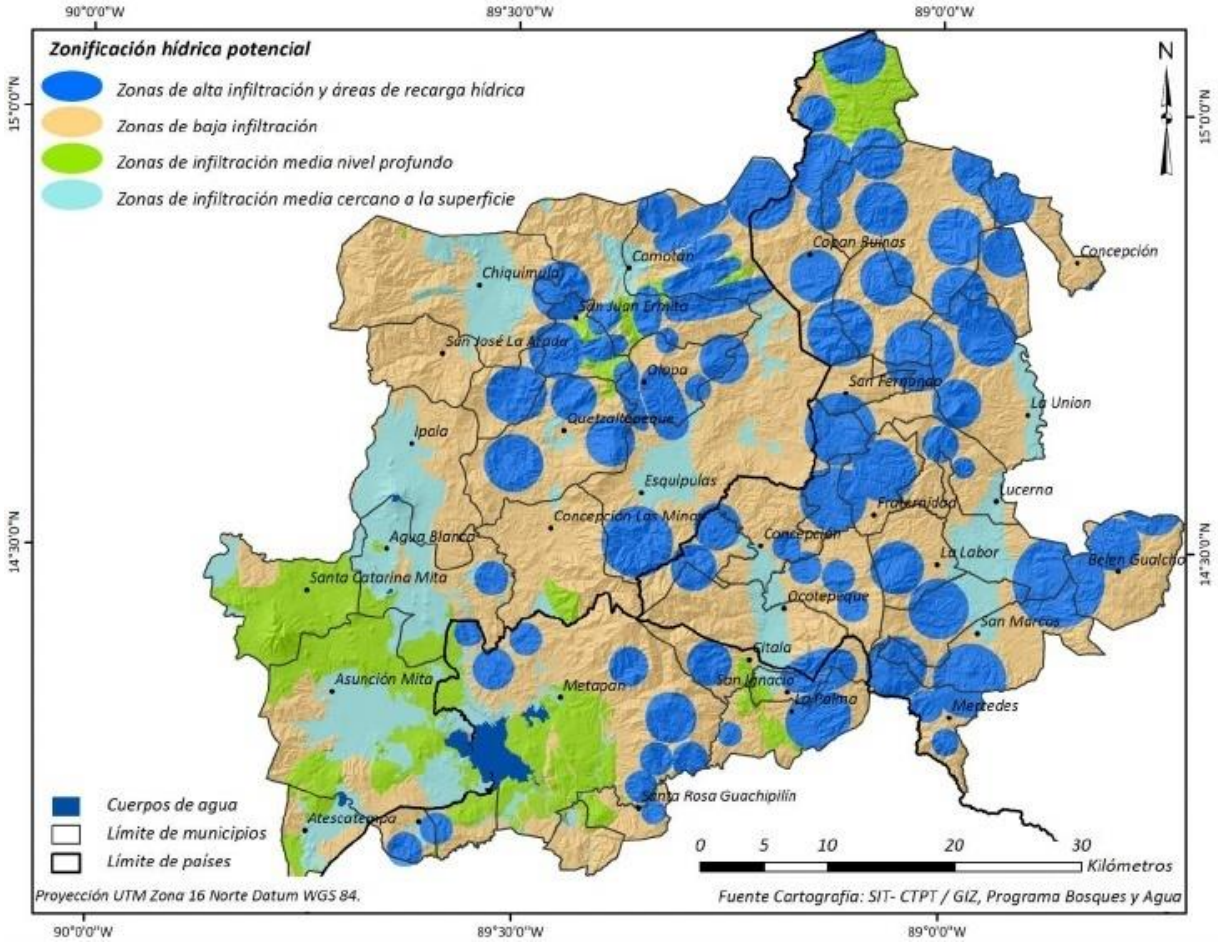
- ✓ Zonas de alta infiltración o áreas de recarga hídrica: Tienen que protegerse para asegurar el abastecimiento de agua tanto en cantidad como en calidad. Aquí se recomienda mantener o restablecer el bosque y restringir cualquier actividad agrícola e industrial.

- ✓ Zonas de infiltración media, dónde el nivel de agua se encuentra muy profundo: Se pueden desarrollar actividades humanas y agrícolas de manera restringida en cuanto al uso de fertilizantes y pesticidas. Los asentamientos humanos pueden establecerse con la utilización de fosas de hoyo como saneamiento básico.

- ✓ Zonas de infiltración media, dónde el nivel de agua se encuentra muy cercano a la superficie: Por esta cercanía son medianamente vulnerables pero son propicias para asentamientos humanos con sistema de alcantarillado o letrinas aboneras. En las actividades agrícolas y ganaderas se deben evitar la utilización de fertilizantes y agroquímicos de alta toxicidad.

- ✓ Zonas de baja infiltración: por su baja vulnerabilidad a la contaminación del agua son propicias para el establecimiento de asentamientos humanos, localización de sitios de disposición de desechos sólidos, actividades agrícolas y ganaderas con restricciones mínimas.

Figura 6. Zonificación hídrica potencial



Fuente: Estado de la Región Trifinio 2010, Datos socioeconómicos y ambientales de los municipios. Noviembre 2011.

3.3.5 Calidad del agua

Según los estudios de calidad de agua realizados en la Región Trifinio, los ríos presentan una calidad de colíformes fecales/totales y Escherichia coli que superan los límites permisibles. La presencia de estas bacterias se debe a una alta contaminación de los ríos con aguas negras o heces de la ganadería. Se debe tener en cuenta que la presencia de estas bacterias pueden producir una variedad de enfermedades diarreicas en quienes se abastecen de estos afluentes para su posterior consumo.

Otros estudios indican que la calidad de los ríos que conforman las 3 cuencas de la Región Trifinio, presentan una alta demanda bioquímica de oxigeno, y presencia de metales pesados, que en la mayoría de puntos de monitoreo y control, exceden las normas de calidad establecidos internacionalmente para estos parámetros, por lo cual se diagnosticó que el agua muestra una calidad regular.

Sin embargo, la principal contaminación en los ríos de la Región, se debe a la presencia de coliformes totales y fecales en el agua, ya que según las normas de cada país el valor máximo permisible es de 0 UFC /100ml para coliformes totales y en las fuentes de agua se contabilizaron, según el estudio “Estado de la Región Trifinio 2010”, 316 - 600 UFC/ 1 ml. Para Escherichia Coli, el valor máximo permisible de 0 UFC/ 100ml y se contabilizaron 4 -160 UFC / 1ml (Estado de la Región Trifinio 2010, 2011).

Los problemas de calidad de agua que presentan los ríos de la Región Trifinio en su mayoría, es causa de las descargas de aguas residuales domésticas desechos líquidos agroindustriales e industriales que son vertidas en dichos afluentes sin previo tratamiento, así como la falta de saneamiento rural.

3.3.6 Vulnerabilidad a desastres

La vulnerabilidad puede definirse como la capacidad disminuida de una persona o grupo de personas para anticiparse, hacer frente y resistir a los efectos de un evento natural que represente amenaza o causado por la actividad humana, y para recuperarse de los mismos. En la mayoría de casos, la vulnerabilidad se asocia a la *pobreza*, sin embargo también son vulnerables aquellas personas que viven en aislamiento e inseguridad ante amenazas naturales.

Otra definición de vulnerabilidad es que esta se refiere al grado de pérdida de un elemento en riesgo, como resultado de la ocurrencia de un fenómeno natural o de origen antrópico no intencional. Se expresa en la escala de cero (ningún daño) a uno (pérdida total).

La exposición de las personas a riesgos varía en función de su grupo social, género, origen étnico, edad y otros factores. Por otra parte, la vulnerabilidad puede adoptar diferentes formas: la *pobreza,* por ejemplo, puede resultar en que las viviendas no pueden resistir a un terremoto o huracán; la falta de preparación también puede dar lugar a una respuesta más lenta al desastre, y con ello a más muertes o a un sufrimiento prolongado.

La vulnerabilidad en Centroamérica es generalmente alta debido al subdesarrollo de la región y carencia de recursos y capacidades, que a menudo impide la implementación de medidas adecuadas.

3.3.7 Amenazas Naturales

Amenaza es la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural, tecnológico o provocado por el hombre, potencialmente nocivo para las personas, bienes, infraestructura y/o el medio ambiente, dentro de un período específico y en un área delimitada.

A nivel mundial, los tres países que confluyen en la Región Trifinio están entre los países con tasas de mortalidad más altas debido a múltiples amenazas naturales. El Salvador está en la octava posición, Honduras en la novena posición y Guatemala en la décima posición (Balze, Jäger, Kuhn 2010).

La región Trifinio se encuentra en constante riesgo a causa de las siguientes amenazas naturales: Deslizamientos, Inundaciones, Sequías, Incendios Forestales y Sismos.

- **Deslizamientos**

  La combinación de suelos áridos, con formaciones rocosas ampliamente fracturadas y zonas de alta pendiente brindan como resultado amenazas de erosión que conllevan a la formación de cárcavas así como deslizamientos. Los eventos extremos detonantes de amenazas geológicas son: las lluvias torrenciales tropicales y los sismos.

En la Región Trifinio ambos son infrecuentes, pero se han manifestado en dos ocasiones en el pasado (1990-1999).

Sin embargo, según el por Villagrán del León (2002), establece que actualmente existe una baja actividad de eventos geológicos en la Región del Trifinio pero se registran zonas activas en función de propiedades del suelo como las pendientes, geomorfología, urbanidad, clima, cuencas y demás que condicionan estos fenómenos. Entre estos destacan:

- ✓ Ubicación de viviendas en terrenos frágiles, laderas o pie de montañas.
- ✓ Zonas montañosas de alta pendiente y moderada.
- ✓ Fallamientos.
- ✓ Poca cobertura forestal.
- ✓ Actividad agrícola que debilita los suelos.
- ✓ Crecidas repentinas de ríos.

También en ese mismo estudio se identificó que los sitios que presentan con mayor ocurrencia son las siguientes zonas: Cárcava El Zompopero y El Hormiguero en los municipios de San Ignacio y La Palma, El Salvador, cuenca del Río Marchala y la altura de la Vieja Ocotepeque, Honduras y en la zona de Concepción Las Minas en Guatemala.

- **Sismos**

  La zona del Trifinio se caracteriza por estar situada cerca de fallas mayores como la falla del Motagua, Jocotán, Chamelecón y Jalpatagua. De forma similar, se manifiestan fallas menores así como también el graben de Ipala (Diagnóstico Multisectorial, 2012).

  Las fallas de mayor envergadura reconocidas a nivel Trinacional son: la falla del Polochic, Motagua y Chamelecón.

Sin embargo, la zona de subducción que yace en el Océano Pacífico, frente a las costas de América Central, es la que representa la mayor fuente de sismos para toda la región (Diagnóstico Territorial Trifinio, 2012).

Se conoce de eventos históricos de alta magnitud, como el sismo del año 1765 que provocó graves daños a la Región Trifinio, eventos recientes tales como el terremoto asociado a la falla del Motagua en 1976; así como terremotos asociados a la zona de subducción en El Salvador en el año 2001; las intensidades en estas zonas son relativamente bajas, a tal punto que los daños fueron de mucho menor grado que en zonas más cercanas a los epicentros. Estas dos propiedades (baja ocurrencia y baja intensidad) se combinan para indicar que la sismicidad de alta intensidad es una amenaza de baja probabilidad en la región (Diagnóstico Territorial Trifinio, 2012).

- **Inundaciones**

  La subregión del Nor-Oriente, Lago de Güija y el Corazón del Trifinio son zonas áridas, con bajas precipitaciones pluviales anuales en comparación a otros sitios del país. En la zona del Trifinio, se puede establecer que hay procesos de desertificación presentes (Diagnóstico Territorial Trifinio, 2012).

  La Región se ha visto afectada por la tala inmoderada de bosques causando la extinción pre-existentes en grandes extensiones, por actividades con fines agrícolas o ganaderos, por lo que en los últimos años se ha comenzado a hacer notorio el efecto combinado de sequías en el verano e inundaciones en invierno. En otras palabas, la época lluviosa, la escasez de cobertura boscosa propicia el escurrimiento de la precipitación, acompañado de la erosión masiva, resultando en inundaciones cada vez más frecuentes mayormente en las riberas de los ríos, fenómeno frecuente en las cuencas de los ríos Ostua, Angue y sus afluentes.

En la Región Trifinio, una segunda causa que puede provocar inundaciones se le atribuye al sobre uso o explotación no controlada del recurso suelo en conjunto con los drenajes, ambos son factores que aumentan el riesgo de inundaciones.

Los factores anteriormente mencionados provocan aumentos en los caudales de los ríos de la Región y en consecuencia causar desbordamientos de los afluentes en las partes más bajas y valles.

Las inundaciones afectan principalmente la infraestructura (destrucción de puentes, viviendas, caminos y líneas de comunicación), economía (por ejemplo, pérdida de la producción agrícola, entre otros); también pueden desencadenar otros desastres como provocar deslizamientos en las cercanías de los afluentes.

Se han registrado inundaciones en los 45 municipios de la Región Trifinio con distinta magnitud de importancia en función de la relación entre el sistema hídrico y el uso del suelo dado por la población, lo que determina el grado de vulnerabilidad de un área específica de la zona rural y urbana (Plan Territorial Trifinio, 2012).

- **Sequías**

  En la Región Trifinio, una de las mayores amenazas naturales que esta enfrenta son las sequías. Municipios como: Metapán, San Antonio Pajonal, Santa Rosa Guachipilín y Masahuat, contienen zonas clasificadas nacional e internacionalmente en una situación prioritaria de atención por el avance de la desertificación.

  En comparación con las inundaciones, la sequía ha tenido un impacto drástico en la región, sobre todo si es combinada con la crisis reciente de la plaga que

azota las plantaciones de café. Este fenómeno ha creado crisis en el ámbito económico y alimenticio en la Región Trifinio.

La situación de la sequía se agrava, tomando en cuenta que el recurso agua es escaso y necesario para la subsistencia de la vida en varias zonas de la región, por lo cual se concluye que el problema de la sequía en los suelos áridos representa el mayor problema para la población del Trifinio, de tal forma que en municipios como Ipala y Agua Blanca la situación es crítica, mientras que en municipios como Esquipulas, no es tan crítica debido a las condiciones climáticas del lugar (Planificación Territorial Trifinio, 2013).

- **Incendios Forestales**

  Para definir zonas con riesgo a incendios forestales se toman en cuenta diversos factores, entre ellos: clima, topografía, vegetación, densidad poblacional y también se toman en cuenta problemas como la ocurrencia histórica. Sin embargo las condiciones meteorológicas de una zona o región, es uno de los factores que mayor influencia tiene a la hora de definir una zona de riesgo, en especial por la temperatura y humedad existentes en el lugar, los cuales son componentes clave para el inicio de un incendio forestal y su posterior comportamiento, seguido por las actividades antrópicas y cobertura vegetal.

  Según un análisis multitemporal de la cobertura y uso de suelo en la Región Trifinio, los resultados muestran una reducción del 30% de los bosques (latifoliado, coníferas y mixtos) con una tasa de deforestación del 1.2% anual en los últimos 24 años. Los incendios forestales son una de las causas de deforestación que afectan directamente los bosques. Aproximadamente alrededor de 100,000 ha de bosques mixtos y coníferas están amenazados por incendios forestales. El área real afectada por quemas cada año es difícil de obtener, ya que en ninguno de los tres países se cuenta con una evaluación de los sitios y zonas afectadas.

La incidencia de este riesgo en la Región Trifinio es generalizada, ya que se presenta en todos los municipios de la región, con mayor incidencia en la subregión Maya-Chortí con énfasis en el municipio de la Unión, lugar donde se registraron en el primer semestre del año 2010, 115 incendios forestales. La razón principal que apunta a la ocurrencia de esta condición es la gran acumulación de combustible natural en la zona.

3.3.8 Flora

La Región Trifinio se caracteriza por poseer tres representativas bioregiones, las cuales son consideradas importantes y a la vez amenazadas, las cuales son: El Bosque Seco Tropical, Bosque de pino-encino y Bosque Montano Húmedo.

En las partes más altas se localiza una de las formaciones geológicas más antiguas del núcleo de Mesoamérica: el Cerro Montecristo. El Macizo de Montecristo se califica como un área clave para la biodiversidad (Key BiodiversityArea) según criterios de Conservación Internacional. Además, cumple con criterios para ser declarado un Sitio de la Alianza para Cero Extinciones (Komar 2006).

En la Región Trifinio, se reconocen no menos de 51 especies de plantas que hasta el momento no se muestran en otros ecosistemas de Centroamérica, entre ellas:

Cuadro 3. Especies vegetales endémicas

Nombre Científico	Nombre Común
Pinguicola mesophytica	*Planta Carnívora*
Euphorbia pulcherrima	*Especie silvestre de la Flor de Pascua*

Fuente: EPS-GAL, 2014.

La Región es considerada un refugio para al menos 8 especies de plantas que estaban incluidas como especies vulnerables, en peligro o peligro crítico en el listado rojo de 2010 publicado por UICN, 9 a nivel mundial. Estas incluyen:

Cuadro 4. Especies vegetales vulnerables

Nombre Científico	Nombre Común
Abiesguatemalensis	*Pinabete*
Cedrelaodorata	*Cedro*
Eugenia Salamensis	*Escobillo*
Guaiacumsanctum	*Guayacán*
Hampea Reynae	*Majagua*
Nectandra Rudis	*Onte*
Perseaschiedeana	*Cayou*
Pinustecunumanii	*Pino de la Cierra*

Fuente: EPS-GAL, 2014.

Además, se contabilizan alrededor de 80 especies con valor nutricional o medicinal. Entre ellas se encuentran:

Cuadro 5. Especies vegetales con valor nutricional o medicinal

Nombre Científico	Nombre Común
Cnidoscolusaconitifolius	*Chatate*
Lycaniaplatypus	*Zunza*
Crescentiaalata	*Morro o Jícara*
Inga sp	*Cushines*
Inga Paterno	*Paternas*

Fuente: EPS-GAL, 2014.

3.3.9 Fauna

Entre las especies de fauna nuevas para la ciencia, se reconocen:

Cuadro 6. Especies de fauna nuevas científicamente

Nombre Científico	Nombre Común
Odocoileus Virginiana	*Venado Cola Blanca*
Agouti Paca	*Tepezcuintlel*
Ctenosaurasimilis	*Garrobos*
Bolitoglossa Heiroreias	*Salamandra*

Ptychohya Salvadorensis	*Ranita de Quebrada*
Abronia Montecristo	*Lagartija*
Anolis Heteropholidotus	*Bebeleche*
Geophis Fulvoguttatus	*Culebra, Lombricera*
Rhadinaea Montecristi	*Coralillo Cola Larga*
Rhadinella Kinkelini	*Serpiente*

Fuente: EPS-GAL, 2014.

En total, se estima que en la Región Trifinio existen 3,000 especies de plantas, 300 especies de aves, 90 especies de mamíferos y 55 especies de anfibios y reptiles. También se reconocen por lo menos 5 especies de escarabajos (CTPT 2005).

La Región Trifinio es además una ruta transnacional de migración para 225 especies de aves aproximadamente. El Macizo de Montecristo se considera como área crítica para la conservación como hábitat invernal del chipe *caridorado o Golden-cheeked Warble Dendroicachrysopharia.*

3.3.10 Áreas protegidas y ecosistemas

En la década de los años setenta y ochenta inicia la creación de áreas protegidas en la Región Trifinio. Los tres países suscriben el Convenio Centroamericano de Biodiversidad y Áreas Protegidas y posteriormente, en este marco, el Corredor Biológico Mesoamericano (CBM).

Para conservar la riqueza de ecosistemas que existe en la Región Trifinio, se ha creado un sistema de áreas naturales protegidas oficiales. El número total de las AP en la región son 17: 3 en El Salvador, 7 en Guatemala y 7 en Honduras representando un área total de 1,066 km^2, los cuales comprenden aproximadamente el 15% del territorio.

Cuadro 7. Áreas protegidas y Ecosistemas de la Región Trifinio

Área protegida	Categoría de manejo	País	Área (Km^2)
Montaña el Celaque	Parque Nacional	Honduras	266.32
Erapuca	Refugio de Vida Silvestre	Honduras	73.17
El Pital	Reserva de Biológica	Honduras	26.64
Güisayote	Reserva de Biológica	Honduras	140.95
Volcán Pacayita	Reserva Biológica	Honduras	102.08
Montecristo	Parque Nacional	Honduras	35.64
Ruinas de Copán	Monumento Cultural	Honduras	12.98
El Pital	Reserva Biológica	El Salvador	11.36
San Diego la Barra	Parque Nacional	El Salvador	22.60
Montecristo	Reserva de Biosfera	El Salvador	37.48
Volcán Ixtepeque	Zonas de Veda Definitiva	Guatemala	18.65
Volcán Suchitan	Parque Regional Municipal	Guatemala	25.44
Volcán y Laguna de Ipala	Área de Usos Múltiples	Guatemala	22.88
Volcán Quezaltepeque	Zona de Amortiguamiento	Guatemala	10.97
Montecristo	Reserva de Biosfera	Guatemala	220.58
Volcán las víboras	Zona de Amortiguamiento	Guatemala	24.46
Lago de Güija	Área de Protección Especial	Guatemala	13.94

Fuente: EPS-GAL, 2014.

3.3.11 Zonas de vida[1]

En el territorio de la CARL, se organizan las zonas de vida en base a la clasificación de Holdridge:

- ***Bosque Seco Tropical (bs-T):*** Está presente en los alrededores del lago Güija y Metapán. La biotemperatura es de 24.2°C y la precipitación promedio anual de 1,301 mm. Esta zona se caracteriza por sus pendientes

[1] Planificación Estratégica Territorial Trinacional. 2008-2023

pronunciadas, especialmente las cubiertas con lava, sin posibilidad de uso agropecuario.

- ***Bosque Húmedo Subtropical (bh-ST):*** La temperatura media anual es de 24°C y en las partes altas es de 22°C, la biotemperatura promedio anual no llega a los 24°C. La precipitación por año varía de 1,400 mm a 2,000 mm. En la zona existe un régimen de distribución de lluvias durante seis meses del año y seis meses secos.

- ***Bosque muy Húmedo Subtropical (bmh-ST):*** Es la zona inmediata superior al húmedo subtropical (fresco), desde los 100 msnm hasta los 1,500 msnm, con una biotemperatura de 22°C y precipitaciones mayores a 2,000 mm promedio anual.

- ***Bosque muy Húmedo Montano Bajo (bmh-MB):*** Las áreas boscosas de coníferas están comprendidas dentro de esta formación entre las que se pueden incluir El Pital y Montecristo, partes altas de Ocotepeque y Esquipulas.

- ***Bosque muy Húmedo Montano (bmh-M):*** Es la zona que corresponde a la parte más alta del Cerro El Pital y otros puntos de la cordillera fronteriza con Honduras. Tiene entre 2500 y 2700 msnm, una topografía muy accidentada y suelos latosoles húmicos – hidromórficos; la temperatura media, varía de 6-12°C y la precipitación anual de 1000 a 2000 mm. En esta zona hay posibilidad de que sucedan escarchas heladas, la estación seca se reduce de tres a cuatro meses.

3.4 IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS AMBIENTALES

3.4.1 Análisis FODA de la Unidad

El FODA, es una herramienta esencial que provee los insumos necesarios para la planeación estratégica, por medio del análisis situacional interno y externo de una

organización, proporcionando la información necesaria para la implantación de acciones y medidas correctivas.

Mediante el análisis de las fortalezas y debilidades se analizaron las principales características internas de la Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa, así como, las oportunidades y amenazas a las cuales la unidad se encuentra expuesta la organización. De acuerdo a la información recopilada sobre la organización, se presenta el siguiente análisis FODA.

Cuadro 8. Análisis FODA del área de Influencia de la MTFRL

Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Cuenta con 21 gobiernos locales socios.	El amplio espacio geográfico en el que la mancomunidad opera, facilita mayores opciones de propuestas.	Existe la necesidad de actualizar o modificar los estatutos existentes para que estos se adecuen a la realidad de la mancomunidad.	Cambios políticos en los gobiernos locales y nacionales de los tres países pueden afectar las relaciones de la mancomunidad.
Cuentan con políticas públicas reconocidos legalmente en los tres países.	Capacidad de fortalecer la cultura ambiental adecuada, con el apoyo de centros educativos.	Reglamentos y manuales existentes dentro de la organización se encuentran desactualizados: organización, funciones, procedimientos administrativos, etc.	Cambios de funcionarios y empleados en cargos municipales que interrumpan los procesos gestados, generalmente después de cambios de gobierno.
Cuentan con un edificio propio con instalaciones adecuadas para el desarrollo de las actividades respectivas.	Incremento de municipios socios de la Mancomunidad.	Alta dependencia de la cooperación internacional.	Conflictos de coordinación entre instituciones que operan en la región.
Cuenta con el apoyo de los actores claves de desarrollo: CTPT, Bosques y Aguas –GIZ-, Mancomunidades socias de la región, Gobiernos locales de la región, Cooperantes (UE, Oxfam	Apoyo de organizaciones para mejoras en los recursos naturales de beneficiarios comunitarios del área del Trifinio.	Falta de seguimiento para algunos de los convenios negociados.	Reducción de las fuentes de cooperación a nivel internacional.

Italia, PRESANCA II, BID, UICN, SICA, CATIE, CUNORI, CUROC, Vice Ministerio de la Vivienda de El Salvador) (Actores Locales, Regionales e Internacionales).			
Cuenta con equipo técnico institucional con capacidad para la formulación y gestión de proyectos relacionados con las políticas públicas impulsadas por la unidad.	Convenios con entes internacionales para el manejo adecuado de los recursos ambientales de la región.	Poca divulgación a la población sobre las políticas públicas impulsadas por la Mancomunidad.	Violencia e inseguridad en el territorio.
Poseen convenios con instituciones fuera de la región para concretar estratégicas para la implementación de las políticas impulsadas por la mancomunidad.	Estudiantes de EPS disponibles para apoyo en el desarrollo de las actividades que realiza la mancomunidad.	El Sistema de Información Territorial Trinacional (SINTET) no es actualizado periódicamente.	Incremento de actividades pecuarias y agrícolas dentro de la región trifinio.
Cuentan con un programa de formación y/o capacitación a técnicos municipales de los municipios que integran la mancomunidad.	Divulgación de las normas y reglamentos ambientales pertenecientes a las políticas públicas impulsadas por la mancomunidad, mediante el apoyo de centros educativos.	No se cuenta con diagnósticos actualizados de los municipios y de la región.	Avance de la frontera agrícola en áreas de vocación forestal.
Implementación de proyectos ambientales y de desarrollo	Acceso a fuentes de financiamiento para proyectos ambientales.	Poca difusión y conocimiento sobre los manuales y reglamentos ambientales.	Riesgo y vulnerabilidad a desastres naturales por la topografía y condiciones meteorológicas del territorio.
	Organizaciones cooperantes que promueven la sostenibilidad productiva amigable con el medio ambiente (p. ej. CATIE).	Unidad de planificación con poco personal para el desarrollo de las actividades asignadas.	Pérdida de flora y fauna (cacería y comercio ilegal).
		Aumento de la contaminación y degradación de los recursos naturales a causa de las	Que los gobiernos nacionales autoricen la explotación minera en la zona fronteriza.

		actividades agrícolas y pecuarias..	
		Algunas unidades tienen sobrecarga de trabajo, lo que impide mejorar el cumplimiento de los resultados esperados.	Diversidad de corrientes políticas que limiten los procesos de integración.

Fuente: EPS-GAL, 2014.

- **Matriz FODA ó DAFO**

Consiste en el cruce de los indicadores internos (fortalezas y debilidades) con los indicadores externos (oportunidades y amenazas). El objetivo de la matriz es utilizar las fortalezas para aprovechar las oportunidades y evitar las amenazas, aprovechar las oportunidades para superar debilidades y evitar amenazas reduciendo debilidades.

Cuadro 9. Matriz FODA para el área de influencia de la MTFRL

Estrategia FO • Implementar acciones para mejorar la cultura ambiental en la región trifinio mediante el apoyo político para la divulgación de las normas y reglamentos existentes e impulsados por la mancomunidad.	**Estrategia DO** • Fortalecimiento y operatividad de la legislación ambiental de los países que integran la región Trifinio. • Gestionar financiamiento para el seguimiento de los convenios negociados. • Desarrollo de procesos agropecuarios sostenibles y amigables para con el medio ambiente.
Estrategia FA • Promoción de prácticas agrícolas y pecuarias conservacionistas. • Implementar un plan de acciones estratégicas para la prevención de desastres mediante el apoyo de las redes institucionales. • Fortalecimiento e implementación de acciones para el manejo integral de bosques.	**Estrategia DA** • Creación de un sistema Trinacional para la prevención y gestión de desastres naturales, especialmente: inundaciones, incendios, sequías, sismos y deslizamientos. • Realizar nuevos diagnósticos acerca del estado socio-económico-ambiental de los municipios socios de la mancomunidad.

Fuente: EPS-GAL, 2014.

3.4.2 Problemas Ambientales en el Área de Influencia de la Unidad

Los principales problemas ambientales del área de influencia de la mancomunidad en la región Trifinio son los siguientes:

- Reducción de la cobertura forestal de la zona.
- Incendios forestales.
- Contaminación ambiental por aguas residuales.
- Contaminación por extracción minera.
- Erosión del suelo.
- Falta de formalización de los corredores biológicos de la región Trifinio que interconectan las áreas protegidas principales, solo se han definido redes de conectividad.
- Baja cobertura de saneamiento ambiental para desechos sólidos y líquidos.
- Deficiente manejo integrado de cuencas hidrográficas causando pérdida de calidad y cantidad de agua en microcuencas.
- Escasa cobertura de agua potable en áreas rurales.
- Contaminación de aguas superficiales por aguas mieles y pulpa de café.
- Contaminación por agroquímicos.
- Falta de socialización de programas y proyectos por parte de las autoridades competentes.

3.4.3 Principales Impactos Ambientales en la Unidad

La unidad no genera mayor impacto ambiental ya que la contaminación generada en oficinas puede considerarse como la de un domicilio familiar u hogar, entre esto se puede mencionar: producción de basura, la cual es clasificada con antelación para luego ser enviadas a la planta de reciclaje y comercialización de los desechos sólidos; y descarga de aguas residuales, la cual se encuentra conectada al drenaje municipal del municipio de Sinuapa.

4 ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL REALIZADAS EN LA UNIDAD DE PRÁCTICA

4.1 Apoyo en el Estudio de la cadena productiva vinculada a la tala y comercio ilegal de productos forestales maderable

a. Descripción

El estudio, el cual es coordinado en conjunto con CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza), se está realizando en contexto del área comprendida dentro de la Región Trifinio. Tiene como finalidad integrar, analizar y sistematizar la información relacionada a la extracción/aprovechamiento y comercio ilegal de productos forestales, así como también conocer las causas directas y subyacentes que conllevan a dicha actividad. De igual forma identificar el mercado y los productos motores del comercio de las especies forestales maderables.

b. Objetivo

Comprender la dinámica del aprovechamiento y comercio ilegal de los productos forestales de la Región Trifinio, y analizar las causas directas y subyacentes de ello, contar con elementos tendientes a promover el establecimiento del marco operativo Trinacional que contribuye a la gestión legal y uso sostenible del recurso forestal.

c. Meta

De acuerdo a los lineamientos enviados por CATIE-Finnfor, para el desarrollo del estudio, el producto final que se quiere obtener es un documento que contenga los siguientes aspectos:

- Identificación y evaluación de la magnitud, impacto y las manifestaciones de la problemática de las acciones de extracción y comercio ilícito de productos forestales considerando aspectos económico-productivos, políticos, sociales, culturales y ambientales;

- Actores involucrados y/o afectados a lo largo de la cadena productiva (extracción / aprovechamiento, transporte, embalaje/almacenamiento y comercialización) de los principales productos forestales;
- Listado de las principales especies forestales sujetas a extracción y comercio ilegal;
- Listado de las principales acciones relacionadas al control de la extracción y comercio ilegal;
- Mapas temáticos, gráficas y/o símbolos cartográficos, según el caso, que indiquen la división político-administrativa de la región Trifinio, aspectos físico-biológicos de la región, ubicación de los principales conglomerados humanos y su relación con el conjunto de masas forestales e identificación de las áreas geográficas críticas por su nivel de extracción y comercio ilegal de las diferentes especies y productos forestales.
- Principales lineamientos estratégicos de aplicación regional, junto a los requerimientos de recursos básicos para su implementación, orientados al control y mitigación de las acciones de extracción y comercio ilegal de recursos forestales.

d. Procedimiento

- Identificación de especies forestales maderables y no maderables afectadas por el comercio ilegal mediante la recopilación de información disponible en base de datos, documentos, boletines, informes, tesis y otros estudios técnicos que haya sido generada por instituciones públicas y/o privadas a nivel local y regional.

- Recopilación de políticas, leyes, reglamentos y otros instrumentos de regulación del proceso de extracción, control del aprovechamiento y comercio de productos forestales dentro de los límites de la región Trifinio.

- Caracterización general del negocio forestal. Con fines referenciales, clasificar las operaciones significativas de extracción “legal” a escala comercial, volúmenes aproximados del proceso de compra-venta y los mercados principales (información cualitativa y cuantitativa).

- Programar y llevar a cabo reuniones de consulta con las principales autoridades de la región relacionados con la gobernanza forestal, teniendo en cuenta la existencia y seguimiento de casos de aplicación de la ley, opinión sobre la dinámica y magnitud del comercio ilegal, la vinculación del tráfico ilegal con la “satanización” del aprovechamiento forestal regulado, etc.

- Elaborar un listado de actores principales involucrados y/o afectados a lo largo de la cadena del comercio ilícito. La identificación de actores contendrá información complementaria como: tipo de actor (extractor, transportista, comercializador), medio de transporte, sistema de transporte empleado, principal impacto identificado, ya sea en el ámbito social, económico y biológico.

- Identificación y geoposicionamiento de las áreas geográficas críticas vinculadas al tráfico ilegal de productos y subproductos forestales en dos líneas de acción principales:

    - Entrevistas a personal clave encargados del control de la ilegalidad para identificar los sitios más problemáticos por el tráfico y las rutas críticas (Policía Nacional Civil y Dirección de Protección de la Naturaleza (Guatemala) y policía preventiva, policía de frontera, policía de tránsito, de carreteras y municipal (Honduras) y Policía Nacional Civil de El Salvador, etc.); y

    - Geoposicionar las zonas de alta presión de uso (subsistencia, no comercial, comercial controlada y comercio ilegal), con base a un

análisis de centros poblados, disponibilidad de diferentes tipos de bosques y rutas de acceso.

- Entrevistas a usuarios del recurso forestal, con el propósito de conocer las razones de extracción de productos de manera informal, así como los factores subyacentes que conllevan a estas razones: desconocimiento de procedimientos, falta de confianza a la institucionalidad vinculada, corrupción y derechos consuetudinarios sobre el recurso, problemas de tenencia de tierra, infraestructura, etc.

- Estimación de la valoración del recurso forestal extraído de manera ilegal y/o no controlada y sus efectos económicos sobre el capital natural de los gobiernos locales y los bosques. (En la medida posible.)

e. Recursos

- Para poder realizar el estudio se contará con el apoyo de contactos de información por las municipalidades, especialmente de personal técnico de las Unidades de Gestión Municipal (UGM) socios de la Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa; un especialista en materia forestal y un estudiante de EPS del Centro Universitario de Oriente (CUNORI) de la Universidad de San Carlos de Guatemala, según los lineamientos para el estudio de la cadena productiva vinculada a la tala y comercio ilegal de productos forestales maderables.

4.2 Identificación de especies forestales maderables afectadas por el comercio ilegal en la Región Trifinio.

a. Descripción

La Región Trifinio es reconocida por ser un área de especial interés por la diversidad biológica y la riqueza de los recursos naturales que comparten los países de Guatemala, Honduras y El Salvador, los cuales se encuentran en constante amenaza por las actividades antrópicas, en especial las especies forestales maderables y no maderables por el comercio ilícito.

b. Objetivo

Generar información relacionada con las especies forestales maderables afectadas por el comercio ilegal en la Región Trifinio.

c. Meta

Realizar un listado de las principales especies forestales maderables sujetas a extracción y comercio ilegal en la Región Trifinio.

d. Procedimiento

- Para la identificación de las especies forestales maderables afectadas por el comercio ilegal en la región se recopiló la información disponible con base de datos, documentos, boletines, informes, tesis y otros estudios técnicos generada por instituciones públicas y/o privadas a nivel local y regional.
- Se entrevistó a 10 técnicos en materia forestal de las instituciones: ICF, Plan Trifinio, INAB, CONAP, MARN, MAG.

e. Recursos

Físicos: Base de datos, documentos, boletines, informes, tesis y estudios técnicos sobre las principales especies maderables sujetas a extracción ilegal, catálogo de las especies forestales existentes en la región trifinio.

Humanos: Estudiante de EPS.

f. Evaluación

Se realizó un documento que contiene un listado de las principales especies forestales maderables sujetas a extracción y comercio ilegal en la Región Trifinio, el cual detalla las 16 especies más utilizadas, por país.

4.3 Gestionar información sobre dinámica de aprovechamiento y comercio ilegal de productos forestales maderables en los tres países

a. Descripción

La actividad consistió en la realización de entrevistas dirigidas a técnicos de las instituciones encargadas del manejo forestal, para comprender la dinámica del aprovechamiento y comercio ilegal de productos forestales maderables, conocer la demanda y oferta de los productos sujetos a extracción, de igual forma se identificó cuáles son las especies forestales más comunes de la extracción ilícita, las principales zonas vinculadas al tráfico ilegal de productos forestales maderables, así mismo, cuales son los actores afectados por dicha actividad, y conocer las principales acciones relacionadas al control de dicha extracción.

b. Objetivo

Establecer una base de datos sobre la cadena productiva de aprovechamiento y comercio ilegal de productos forestales maderables, y las principales acciones relacionadas al control de la extracción ilícita a nivel local.

c. Meta

Identificar los principales actores de la cadena productiva de tala y comercio ilegal de PFM.

Elaborar un listado de las principales acciones relacionadas al control de la extracción ilícita de productos forestales maderables en los tres países.

Identificación de mercados y productos motores del comercio.

d. Procedimiento.

- Se coordinaron una serie de entrevistas al personal clave encargado del control de la ilegalidad (Policía Nacional Civil y Dirección de Protección de la Naturaleza (Guatemala) y policía preventiva, policía de frontera, policía de

tránsito, de carreteras y municipal (Honduras) y Policía Nacional Civil de El Salvador, etc.).

e. Recursos

Físicos: Grabadora de voz, libreta de campo, ficha preguntas, vehículo.

Humanos: Técnicos forestales de las instituciones encargadas del manejo forestal a nivel local, estudiante de EPS-CUNORI.

f. Evaluación

Se elaboró un listado de los principales actores de la cadena productiva de tala y comercio ilegal de PFM, logrando identificar 6 actores claves en la cadena.

Se elaboró un informe, en base a la información obtenida de las entrevistas, el cual detalla las principales acciones relacionadas al control de la extracción ilícita de productos forestales maderables en los tres países.

4.4 Gestionar información sobre el consumo de leña en la Región Trifinio.

a. Descripción

Como es de conocimiento general, uno de los motores de la tala informal es el uso de la leña como combustible doméstico o en algunos casos, industrial. En la Región Trifinio, según estudios realizados por CATHALAC y GIZ, los cuales detallan el uso actual al año 2010 sobre el uso de suelo y una comparación de los años 1986, 2001, y 2010, por medio del cual se analiza que uso de suelo a afectado mayormente al bosque existente en la Región Trifinio, lográndose determinar que una de las actividades que mayor riesgo presenta para el bosque es la tala por cambio de uso de suelo para establecimiento de fincas agrícolas (mayormente café) y en una menor escala (en comparación con el café) la demanda de leña. Debido existe una alta demanda de leña en el área, se requieren datos específicos sobre su consumo en la Región.

b. Objetivo

Determinar la demanda de leña en toda el área que abarca la Región Trifinio.

c. Meta

Generar una base de datos en Excel, sobre datos demográficos, censos (Población Total Proyectada al 2010 Rural y Urbana; Numero de hogares al año 2010 Rural y Urbana), y consumo de leña a nivel municipal (Proporción de Hogares rurales/urbanos que consumen leña –porcentaje-; Consumo urbano/rural de leña m^3; Consumo de leña en hogares rurales/urbano m^3) en la Región Trifinio. Dicha base de datos se realizó en base a la metodología WISDOM.

d. Procedimiento.

- Se revisó estudios anteriores sobre leña en la Región.
- Gracias al apoyo de la MTFRL, se lograron obtener los contactos claves, que tienen acceso a los datos necesarios para la elaboración de la base de datos.

- Se contactó con las entidades nacionales de Estadística en Honduras y El Salvador para obtener los datos requeridos.
- Dado que la información obtenida fue realizada a nivel nacional, se procedió a seleccionar la información existente en las bases de datos, de los municipios pertenecientes a la Región.

e. Recursos

Físicos: Vehículo, libreta de campo,

Humanos: Estudiante de EPS-CUNORI.

f. Evaluación

Se logró registrar un 75% de la información necesaria en cuanto al consumo de leña, debido a que, los datos de leña registrados en Honduras, no se encuentran separados en consumo rural y consumo urbano, y no cuentan una base de datos completa en cuanto a leña, mismo caso que en el área de El Salvador.

4.5 Gestión de información sobre competencias de las municipalidades socias a la Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa.

a. Descripción

Como parte del convenio entre CATIE-Finnfor y la Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa, se realizó un análisis sobre la situación actual de las competencias de las municipalidades asociadas a la MTFRL, en el cual, por medio de un formulario, se detallan las actividades ambientales en cuanto al manejo de recurso bosque y agua realizadas por las unidades ambientales de la municipalidad.

b. Objetivo

Gestionar información sobre las competencias de las municipalidades socias a la Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa.

c. Meta

Generar un documento que contenga un análisis rápido sobre la situación actual con respecto a las competencias de las municipalidades socias a la Mancomunidad.

d. Procedimiento

- Se coordinaron visitas a las municipalidades asociadas a la Mancomunidad para recabar la información solicitada por ambas entidades interesadas en el tema.
- Se creó una base de datos en Excel en base al formulario con el que se obtuvo la información.
- Se tabularon los datos y posteriormente se realizó un análisis sobre la situación en las que se encontraban las municipalidades en cuanto a sus competencias, problemas, y gráficas en función a la información obtenida.

e. Recursos

Físicos: Ficha de Información, teléfono, vehículo.

Humanos: Estudiante de EPS-CUNORI.

f. Evaluación

Se logró coordinar con todas las municipalidades, con 8 de ellas se realizaron visitas directas a las UGAM, y con el resto de las municipalidades se realizó vía correo electrónico, dado que los encargados de las UMA'S se encontraban con distintas actividades de campo en el mes de julio, por lo que se optó a enviar las boletas de información por correo.

En base a las boletas, se generó un análisis rápido situacional respecto a las competencias de las municipalidades socias a la Mancomunidad, de acuerdo a las boletas de registro de competencias municipales.

CONCLUSIONES

- A través del diagnóstico ambiental, se logró conocer las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa.

- La Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa, es una organización que busca el desarrollo de los municipios en la Región Trifinio, la cual está integrada por tres zonas fronterizas (El Salvador, Honduras y Guatemala), articulando las dimensiones sociales, ambientales, económicas y culturales de los municipios así como la de sus pobladores, con el fin de proveer oportunidades para los municipios y la población de la región.

- De acuerdo a las entrevistas realizadas sobre las competencias municipales, se puede concluir que dentro de los reglamentos municipales propios muchas veces no se encuentran estipulados áreas específicas para la existencia de oficinas o asignación de personal capacitado, ya que el municipio no cuenta con la capacidad económica para suplir esta necesidad, por lo cual optan por atribuir funciones a las demás oficinas que se relacionen con el tema ambiental.

- En el caso de la obtención de datos sobre el consumo de leña a nivel rural y urbano (nacional, departamental o municipal), la falta de información a este nivel de detalle limitó la alimentación de la base de datos sobre consumo de leña, ya que dentro de los censos que realizan los Institutos de Estadística Nacional (Honduras y El Salvador), el dato de consumo de leña no se encuentra a ese nivel de detalle, solamente a nivel nacional único.

RECOMENDACIONES

- Brindar apoyo técnico por medio de capacitaciones en cuanto a planes operativos, competencias municipales y las funciones que deben desempeñar las unidades, para dar seguimiento a las actividades ambientales que desempeñan las municipalidades socias a la Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa, para mejorar la situación laboral y desarrollo de las funciones propias de los técnicos de las UMA's y UGAM.

- Continuar con el desarrollo del estudio de prefactibilidad del proyecto de implementación de estufas ahorradoras de leña en la aldea El Durazno, del municipio de Chiquimula.

- Definir estrategias a nivel local y regional con los encargados de las unidades ambientales municipales, pertenecientes a la sociedad mancomunada, que permita fortalecer las capacidades de los diversos actores en la Gestión de Bosques, ya sea mediante capacitaciones o apoyo técnico-financiero a través de la gestión de proyectos en cuanto al recurso bosque.

BIBLIOGRAFÍA

- Barillas M, WA. 2012. Diagnóstico y plan de servicios a realizar en la Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa. Informe EPS Agr. Chiquimula, GT, USAC-CUNORI. 63 p.

- CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, GT). 2004. Estudio ambiental del área de influencia del programa de desarrollo sostenible de la cuenca alta del río Lempa, diagnóstico rápido sobre los recursos naturales y propuesta de plan de gestión (en línea). Guatemala. 26 p. Consultado 5 feb. 2014. Disponible en: http://www.google.com.gt/?gws_rd=cr#bav=on.2,or.r_gt.&fp=367877a6f30ada4c&q=Estudio+ambiental+del+%C3%A1rea+de+influencia+del+programa+de+desarrollo+sostenible+de+la+cuenca+alta+del+rio+Lempa+%2C+diagnostico+r%C3%A1pido+sobre+los+recursos+naturales+y+propuesta+de+pan+de+gesti%C3%A1pido+sobre+los+recursos+naturales+y+propuesta+de+plan+de+gesti%C3%B3n

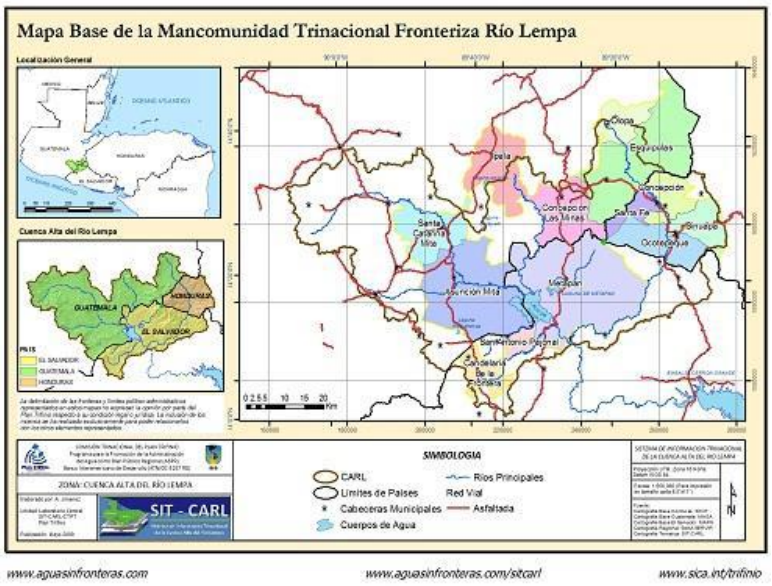
- Cruz, RJ De La. 1973. Clasificación de las zonas de vida de Guatemala basada en el sistema de Holdridge. Guatemala, MAGA. 24 p.

- CTPT (Comisión Trinacional del Plan Trifinio, GT). 2010. Estado de la Región Trifinio (en línea). Guatemala. Consultado 4 feb. 2014. Disponible en: http://trinacionalriolempa.org/index.php/es/bibliotecadigital/Doc/publi/Estado-de-la-Region-Trifinio

- MTFRL (Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa, HN). 2011. Plan Integral de Desarrollo Estratégico Territorial Trinacional, PIDET. Ocotepeque, Honduras. 600 p.

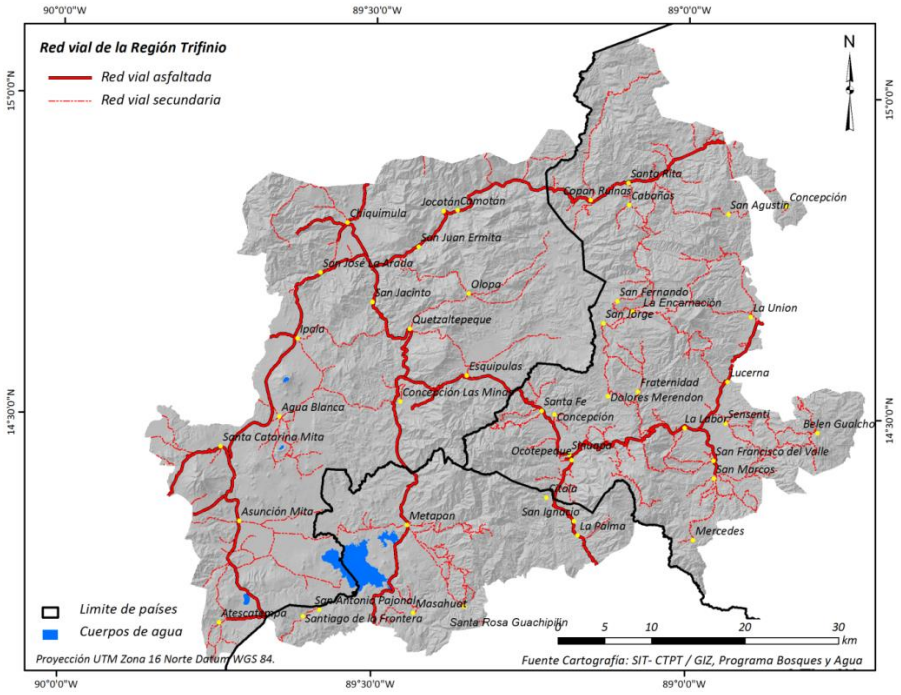
ANEXOS

Anexo 1. Mapa de ubicación de la Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa



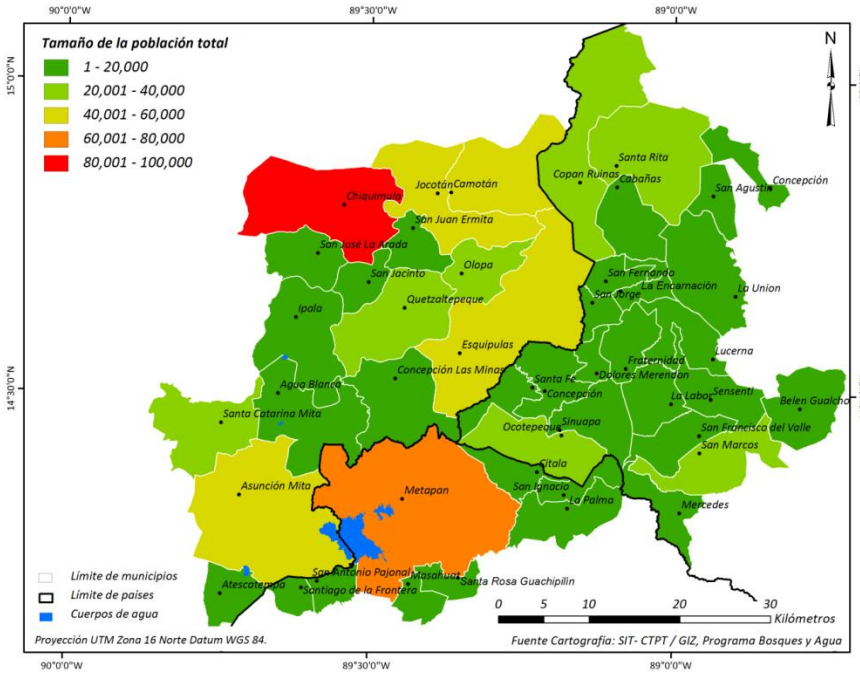
Fuente: www.aguasinfronteras.com/sitcarl

Anexo 2. Mapa de la Red Vial de la Región Trifinio



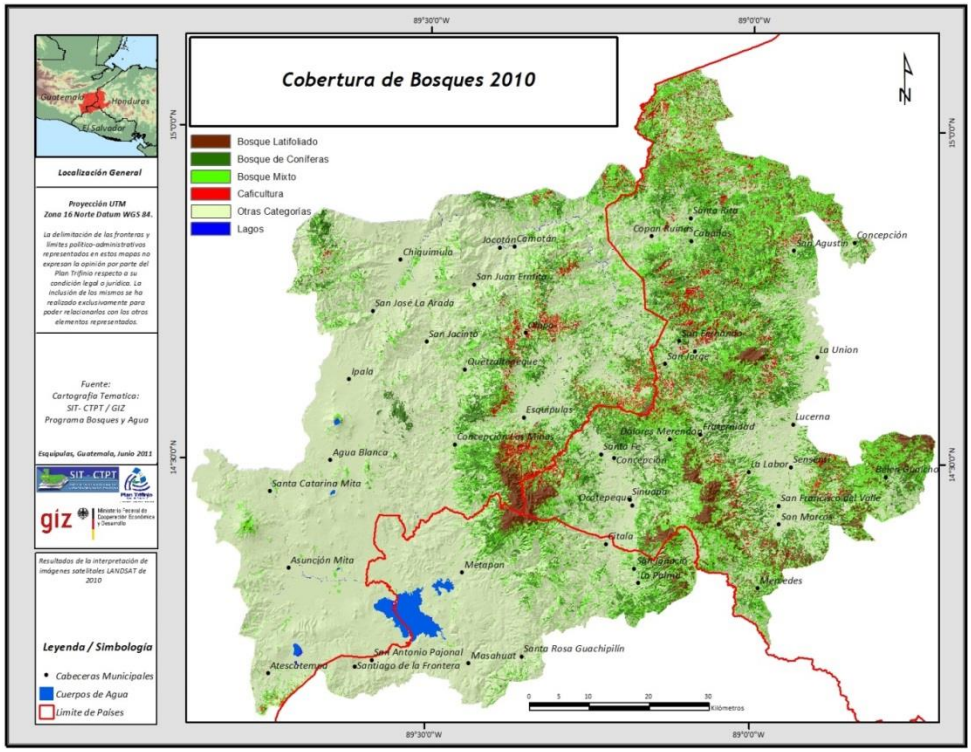
Fuente: GIZ, Programa Bosques y Agua.

Anexo 3. Mapa de Población Total de la Región Trifinio



Fuente: GIZ, Programa Bosques y Agua.

Anexo 4. Mapa de Cobertura Forestal de la Región Trifinio



Fuente: CATHALAC.

APÉNDICE

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL
EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

IMPLEMENTACIÓN DE ESTUFAS AHORRADORAS DE LEÑA TIPO PLANCHA EN LA ALDEA EL DURAZNO DEL MUNICIPIO DE CHIQUIMULA, DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA, EN LA REGIÓN TRIFINIO DE GUATEMALA, 2014.

VIVIAN CECIBEL CERÓN ELÍAS

GUATEMALA, CHIQUIMLA, SEPTIEMBRE DE 2014

INDICE

Contenido	**Pág.**
5. INTRODUCCIÓN	1
6. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	3
6.1. Definición del problema	3
6.2. Justificación	5
7. OBJETIVOS	7
7.1. Objetivo general	7
7.2. Objetivos específicos	7
8. ESTUDIO DE MERCADO	8
8.1. Desarrollo del estudio	8
8.1.1. Definición del producto	9
8.1.2. Análisis de la demanda	9
8.1.3. Análisis de la oferta	10
9. ESTUDIO TÉCNICO	12
9.1. Tamaño del proyecto	12
9.2. Localización del proyecto	12
9.3. Ingeniería del proyecto	13
9.3.1. Implementación de estufas ahorradoras de leña	13
9.4. Beneficiarios del proyecto	23
9.5. Costos del proyecto	23
9.6. Cronograma de actividades del proyecto	25
10. ESTUDIO ECONÓMICO	26
10.1. Presupuesto	26
10.2. Proyección de Ingresos/Ahorros	27
10.3. Análisis económico del proyecto	28
11. EVALUACIÓN SOCIAL	29
12. EVALUACIÓN AMBIENTAL INICIAL	30
12.1. Análisis de boleta de Diagnóstico Medioambiental	30
12.1.1. Consumo de agua	30

12.1.2. Impacto al aire 31
12.1.3. Consumo de energía 31
12.1.4. Suelos 31
12.1.5. Generación de residuos 31
CONCLUSIONES 32
RECOMENDACIONES 33
BIBLIOGRAFÍA 34
ANEXOS 35

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia, el hombre ha necesitado del uso de los recursos provenientes de la naturaleza para su subsistencia y la de sus familias. Dentro de los recursos más explotados hasta hoy en día, es el recurso forestal, ya sea para la extracción de madera o de leña para cocción de alimentos. Según diversos estudios a nivel internacional, concluyen que más de la tercera parte de la población mundial, utilizan biocombustibles para la cocción de los alimentos, calentar agua y sus viviendas propiamente.

De acuerdo a las estadísticas de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) señalan que dos tercios de la población latinoamericana usan leña para cocinar sus alimentos. Si bien, su uso ha disminuido ligeramente por la influencia de la urbanización e industrialización, todavía no despierta el interés suficiente de los gobiernos. También que el 30 % de la población sufre de enfermedades respiratorias, en especial las mujeres y niños, a causa del humo y del hollín que produce el uso de la leña en los hogares.

En la ciudad de Chiquimula, la situación no es diferente, ya que aún hoy en día, en las áreas rurales, la demanda de consumo de leña para cocción de alimentos, calefacción de hogares y agua, sigue en aumento, esto se debe a que las familias cada año incrementan su número de miembros y a su vez, las necesidades a satisfacer son mayores.

La Montaña El Gigante, es una de las zonas de recarga hídrica más importantes del Trifinio de Guatemala, ya que es una de las principales fuentes de abastecimiento de agua para la Ciudad de Chiquimula y demás poblados aledaños (Osorio, 2013). Sin embargo, a pesar de su importancia, han sido sobre utilizados. Se tiene conocimiento sobre cuatro comunidades aledañas a la zona (El Durazno, Plan del Guineo, Limar y El Barrial), que uno de los usos más destacados que se le ha dado al bosque en esa área, ha sido la extracción de productos maderables para leña, y ocote, entre otros.

En la siguiente propuesta de proyecto, se plantea la opción de establecer estufas ahorradoras de leña, para evitar la sobre explotación del recurso boscoso de la zona de Recarga Hídrica, disminuyendo las cantidades en consumo de leña de las familias pertenecientes a los poblados mencionados.

2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

2.1 Definición del problema

El bosque El Gigante, es considerada un área prioritaria, por ser una de las principales zonas de recarga hídrica del municipio de Chiquimula, que abastece a la ciudad y por lo cual es imperativo su buen manejo. Sin embargo, a pesar de su importancia, sus recursos han sido sobre utilizados. Se tiene conocimiento de que uno de los principales usos que se les da al bosque por parte de los poblados aledaños, es la extracción de productos forestales maderables, principalmente: leña y ocote.

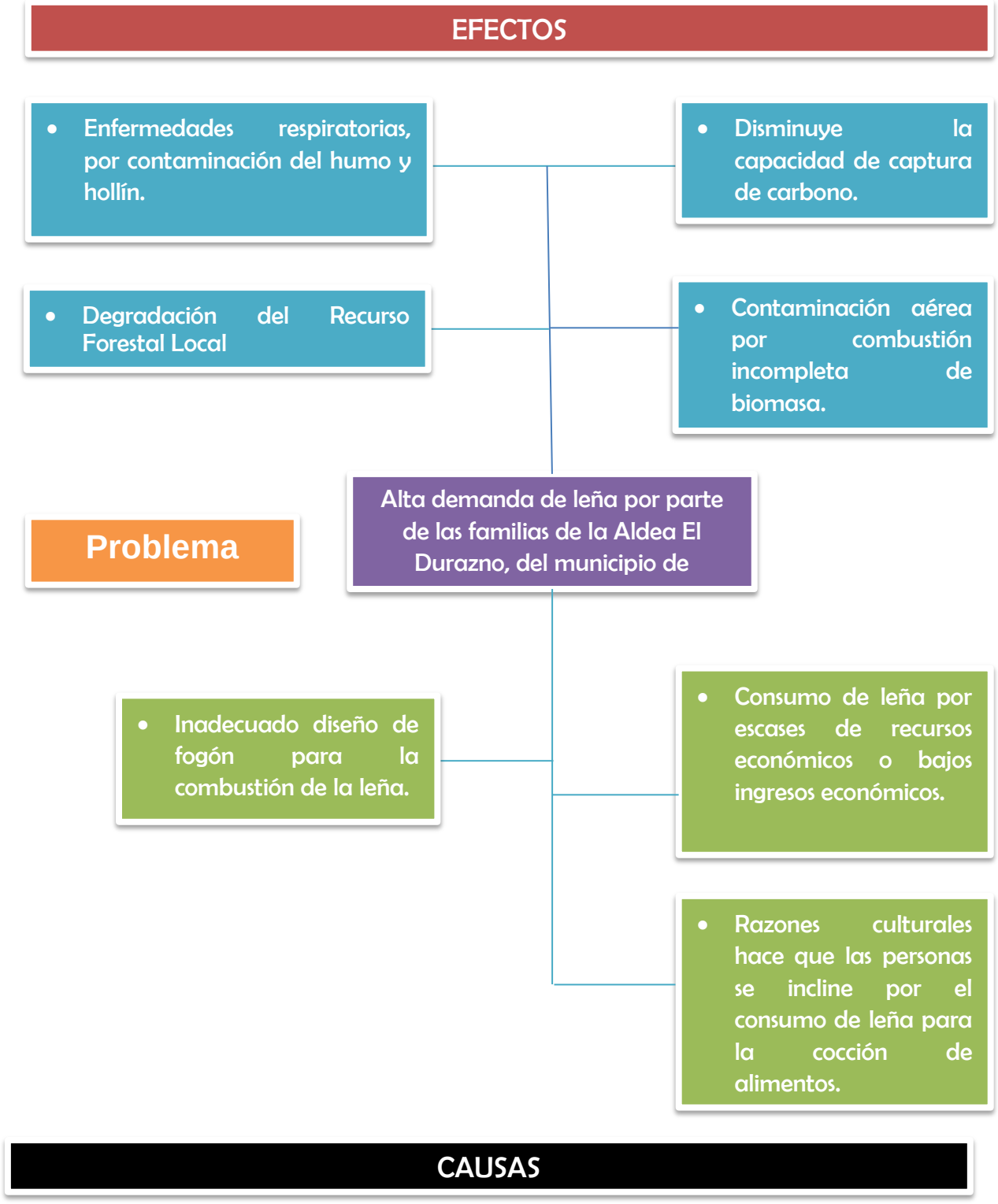
La Aldea de El Durazno, del municipio y cabecera departamental de Chiquimula, cuentan con una población de 798 habitantes, según puesto de salud, ubicada en la parte alta de la Montaña el Gigante, bosque del cual obtienen algunos de los servicios básicos para su subsistencia.

El bosque se ubica en la aldea El Durazno, a 26 kilómetros de la cabecera departamental. Según el Instituto Nacional de Bosques, tiene una extensión de 1,100 hectáreas (Martínez, 2010). Sin embargo, el equipo del CEAUVG realizó un estudio de campo, logrando referenciar los límites de la aldea El Durazno, dentro de los cuales se reconoce como propios en el bosque 818.79 hectáreas, lo que constituye el 74.43% del bosque conocido como El Gigante. Fuera de los límites de la aldea, el bosque se extiende hacia poblados como El Jute, San Miguel en Huité, El Palmar y Las Tablas en Chiquimula.

Debido a la cercanía de las comunidades anteriormente mencionadas, tienen un fácil acceso al recurso boscoso y sus servicios ecosistémicos. Se tiene conocimiento que uno de los principales productos que se extraen del bosque, es madera para leña y ocote; productos de los cuales las familias dependen el 100% para su uso doméstico.

De acuerdo a estudios realizados en el área, a causa de la lejanía de la comunidad, el apoyo y orientación necesarios para el buen manejo del bosque han sido escasos. Agregado a esto, la población continúa en aumento y a su vez, se incrementan las necesidades a satisfacer de estos, lo que repercute en la extracción de más leña para consumo familiar provenientes del bosque natural.

ÁRBOL DE PROBLEMA



Fuente: Elaboración propia.

2.2. Justificación

La disponibilidad de energía constituye un aspecto fundamental en la vida de las personas de bajos ingresos económicos, por ello, el acceso a servicios energéticos se convirtió en uno de los temas más importantes entre los países en vías de desarrollo, porque es uno de los medios que mayor impacto tienen en la vida de los habitantes, la reducción de la pobreza y el desarrollo sostenible (CEPAL, 2008).

De acuerdo a varios estudios relacionados al consumo de leña en el país, se determinó que la leña es consumida para uso energético, principalmente en hogares de las áreas rurales. De acuerdo a la base de datos sobre la Demanda de Leña de la República de Guatemala, en el municipio de Chiquimula la proporción de hogares que consumen leña en el área urbana es solo el 38%, sin embargo, en el área rural, aproximadamente el 95% de los hogares, utilizan la leña como fuente principal de calor y energía, es decir para la cocción de alimentos e iluminación, en algunos casos.

El consumo de leña trae consigo una serie de efectos sobre el recurso boscoso, sin mencionar el daño a la salud que genera a los individuos que están en contacto directo con este producto. Esto se debe a que los fogones en los que se quema la leña regularmente son abiertos, lo que permite que el humo se escape y sea inhalado por los que se encuentran a su alrededor. La leña que no arde debidamente convirtiéndose en dióxido de carbono da lugar a productos de combustión incompleta: básicamente monóxido de carbono, pero también benceno, butadieno, formaldehído, hidrocarburos poliaromáticos y muchos otros compuestos peligrosos para la salud. Estas sustancias químicas están contenidas en las pequeñas partículas que lleva el humo generado por la combustión incompleta de la leña. Se han detectado diversos efectos para la salud en hogares que utilizan combustibles de la biomasa, en la mayoría de los casos total o parcialmente leña. Estos efectos son:

- infecciones agudas de las vías respiratorias inferiores (pulmonía) en niños pequeños;

- enfermedad pulmonar obstructiva crónica, como bronquitis crónica y enfisema, en mujeres adultas que durante muchos años han cocinado con combustibles sólidos sin ventilación.

Según el estudio de mercado realizado se pudo determinar que en la comunidad, debido a que su único combustible es la leña, se consume un valor aproximado de 16.06 m^3 de leña al año (Martínez, 2010). Agregado a esto, debido a que la leña que se quema en fogones o cocinillas poco adecuadas permitiendo que el aire tenga mayor contacto en la combustión, se quema con mayor facilidad y rapidez, por lo cual las familias necesitan mayor cantidad de leña para la cocción de alimentos, sin mencionar que debido a la pérdida de calor que existe en el proceso, es más tardado el calentamiento de estos.

Por ello es necesario implementar un nuevo modelo de fogones, que evite el escape del humo dentro del hogar, y a su vez permitan conservar y aprovechar de mejor forma el calor generado por la combustión, disminuyendo varios factores, como: *la cantidad de leña utilizada por las familias*, *el costo que conlleva para las familias extraer esa cantidad de leña en el bosque natural o plantaciones, y disminuyendo el riesgo a contagiarse de enfermedades respiratorias y pulmonares por el contacto continuo con el humo generado.* De esta forma generar tanto beneficios para con las familias de las comunidades como también disminuir la degradación de bosques naturales y plantaciones abandonadas, que es de donde se extrae la mayor parte de la leña consumida por los hogares.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

- Mejorar las capacidades de los habitantes de las comunidades para lograr hogares más saludables, a partir del mejoramiento de los fogones o cocinillas, contribuyendo a disminuir el impacto ambiental generado por la combustión ineficiente y el aprovechamiento inadecuado de leña y la presión ejercida sobre el recurso forestal local.

3.2 Objetivos específicos

- Disminuir el riesgo de enfermedades respiratorias por la inhalación de humo, mejorando la calidad de vida de los involucrados.

- Contribuir a mejorar la economía en las comunidades al reducir los costos de recolección o compra de leña.

- Fomentar el aprovechamiento óptimo de la leña, mediante la construcción de estufas de leña, reduciendo de esa forma el consumo de leña.

4. ESTUDIO DE MERCADO

4.1 Desarrollo del Estudio

El municipio de Chiquimula se encuentra ubicado dentro del área de influencia de la Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa, a través de la Mancomunidad Montaña el Gigante, en la Región Trifinio. El área rural está conformada por 143 comunidades extendidas dentro de su territorio.

La montaña el Gigante, presenta importancia a nivel de la Región Trifinio, debido a que es la principal zona de recarga acuífera que abastece a varias comunidades del municipio de Chiquimula (Freitas, 2012).

Según la dinámica forestal de la Montaña Gigante (Rosito, 2012) las tasas de deforestación son notablemente altas, llegando a un 4% anual, mayormente en la parte alta (< 1400 msnm). La comunidad que se encuentran en esta zona (El Durazno), cuentan con una población en total de 798 habitantes (según el puesto de Salud), a una elevación de 1638 msnm y a 26 kilómetros de distancia de la cabecera municipal. No tiene problemas con el abastecimiento de agua, ya que siempre hay disponible, y al mismo tiempo, son ellos los que tienen un acceso más directo al bosque El Gigante. Como fuente energética, el 100% de las familias depende de la leña y ocote para uso doméstico, producto que extraen del bosque El Gigante, y plantaciones cercanas a la comunidad, ya sean cafetales con sombra o plantaciones forestales abandonadas.

Bajo estas condiciones, la implementación de fogones ahorradores, es un medio adecuado para disminuir el consumo de leña de las familias y de igual forma disminuir el riesgo de enfermedades respiratorias de los integrantes y el costo de la obtención de leña.

4.1.1 Definición del producto

Lo que se pretende ofrecer a la comunidad El Durazno del municipio de Chiquimula en la Región Trifinio de Guatemala, es un diseño de fogones o estufas ahorradoras de leña, que permita reducir el consumo de este producto, con el propósito de satisfacer la necesidad energética de las familias tomando en cuenta el cuidado de la salud de los integrantes de los hogares y su economía, y a su vez favoreciendo al medio ambiente, reduciendo el consumo de leña de las familias.

Este tipo de estufas, no permite el paso del humo hacia la cocina, de esa forma se evitan las enfermedades respiratorias por inhalación de humo, y en algunos casos irritación de ojos.

La utilización de estas, representa un ahorro aproximado de 40 por cierto de leña que normalmente consume un fogón abierto, reduciendo de igual forma el tiempo y costo de recolección de este combustible natural para el hogar.

Su construcción representa un bajo costo, lo cual representa un ahorro económico para las familias, ya que ellos pueden construirla fácilmente y ahorran el costo de la recolección de leña o bien su compra.

4.1.2 Análisis de la demanda de leña

En la aldea El Durazno del municipio de Chiquimula, cuenta con un total de 798 habitantes y 110 viviendas. Las familias demandan leña para la cocción de los alimentos diarios y demás uso doméstico.

De acuerdo a la investigación realizada por el equipo CEA-UVG se pudo determinar que cada familia consume en promedio 16.06 m^3 de leña al año, según el Informe de la montaña El Gigante.

Lo que equivale al uso de 16 árboles de encino diarios o 2,560 árboles al año para uso doméstico de la comunidad. Sin embargo no todo se extraen del bosque, gran parte de estos se cortan de terrenos cercanos a la aldea y trabajaderos, también de cafetales que se siembran en fincas cercanas.

Dentro de las especies que aprovechan los habitantes para su consumo doméstico diario de leña, se encuentran las siguientes: Mazote *(Olmediella betschleriana)*, encino *(Quercus spp.)*, zapote *(Pouteria sapota)*, matasano *(Casimiroa tetrameria)*, roble *(Quercus spp.)*, pino (principalmente *Pinus Oocarpa)*, ciprés *(Cupressus lusitánica)*, aguacate *(Persea americana)*, y palo blanco *(Tabebuiadonell – smithii)*. Sin embargo, las especies favoritas para leña son el roble y el encino, ya que, según la apreciación de ellos, rinden mejor y su braza es mayor.

Debido a esta situación y a la alta demanda de leña en la comunidad, en el futuro se estima que la demanda aumente a causa del crecimiento poblacional, el cual es de 4.37%. Si se considera el crecimiento de la población de la comunidad para los próximos 5 años, se obtiene los datos que se presenta en el siguiente cuadro, en el cual se observa para el año 2019 una población de 988 habitantes.

Cuadro 1. Proyección de crecimiento poblacional en la aldea El Durazno del municipio de Chiquimula[2].

Año	Población Futura
2015	833
2016	869
2017	907
2018	947
2019	988

Fuente: EPS-GAL, 2014.

[2] La población futura se calculó a partir de la siguiente fórmula: $P_f = P_o(1+\{i/100\})^t$, tomando en cuenta que la tasa de crecimiento poblacional es 4.37% y el tiempo de referencia a tomar es de 5 años.

Tomando en cuenta que el consumo de leña que cada familia utiliza en promedio 16.06 m^3 de leña actualmente, considerando la tasa de crecimiento poblacional, para el año 2018 la demanda será de 19.89 m^3. Como se puede observar en el cuadro 2, la demanda aumentará directamente proporcional al crecimiento poblacional de la comunidad.

Cuadro 2. Demanda de leña en m^3 proyectado para la aldea El Durazno del municipio de Chiquimula[3].

Año	Demanda en m3 de leña
2015	16.76
2016	17.49
2017	18.26
2018	19.06
2019	19.89

Fuente: EPS-GAL, 2014

4.1.3 Análisis de la Disponibilidad de Leña

En la aldea El Durazno, de acuerdo a una encuesta realizada en el 2013, por estudiantes del Centro Universitario de Oriente, se concluyó que el 51.68% de las personas entrevistadas recolectan la leña directamente de los bosques naturales en terrenos propios o de vecinos y en un menor grado lo hacen de plantaciones forestales, terrenos baldíos y astilleros municipales, un 23.35% compra la leña debido a que no tienen terrenos para recolectarla o simplemente por la escases del producto debido a la presión que ejerce la alta demanda de leña sobre los bosques y por último que un 26.97% realizan ambas actividades: compra y recolecta de leña, ya que manifiestan que los recursos no son suficientes para comprar leña siempre y debido a esto se ven en la necesidad de salir a recolectar por temporadas a terrenos baldíos y bosques naturales de los vecinos.

[3] La población futura se calculó a partir de la siguiente fórmula: $P_f = P_o(1+\{i/100\})^t$, tomando en cuenta que la tasa de crecimiento poblacional es 4.37% y el tiempo de referencia a tomar es de 5 años.

Por lo mencionado anteriormente y tomando en cuenta la dificultad de algunas familias en recolectar leña y verse en la necesidad de comprarla, se presenta la alternativa del presente proyecto, ya que, considerando que disminuya la cantidad de leña consumida por las familias en un 40%, les ahorrará tiempo y costos para la recolección de una cantidad menor de este producto forestal maderable. Así mismo contribuye a resguardar mejor la salud de los integrantes de la familia que diariamente se encuentran expuestos al humo y hollín, derivados de una combustión incompleta de la leña en fogones abiertos.

5. ESTUDIO TÉCNICO

5.1 Tamaño del proyecto

Uno de los factores más importantes que determina el tamaño del proyecto es la demanda o necesidad de recolección y/o compra de leña, en este caso la disponibilidad económica de la familia como la disponibilidad del recurso boscoso del cual depende su fuente principal de energía.

El proyecto de implementación de estufas ahorradoras de leña, abarca solamente una comunidad del área rural del municipio de Chiquimula.

Para el proyecto, según un estudio de mercado realizado en el año 2013 sobre la demanda de leña en la aldea El Durazno para uso doméstico como fuente principal de energía, se estableció que cada familia consume 16.06 m^3 de leña al año. Por lo que el proyecto pretende satisfacer esta necesidad y a la vez disminuir el consumo del producto leñoso, aportando beneficios tanto económico, social y ambiental.

5.2 Localización del proyecto

El municipio de Chiquimula, está ubicado al norte del departamento del mismo nombre, a 167 km de la ciudad de Guatemala.

Geográficamente el municipio se encuentra localizado en las coordenadas 14°47’00’’ latitud Norte y 89°32’00’’ longitud Oeste, a una altura de 324 msnm.

En dicho municipio se encuentra una de las principales zonas de recarga hídrica y una de las principales fuentes de abastecimiento de agua para el área rural y zona urbana, la montaña El Gigante.

El bosque el Gigante se encuentra localizado en la aldea El Durazno, a 26 kilómetros de la cabecera municipal. De acuerdo a las estimaciones del INAB, este tiene una extensión de 1100 hectáreas. Del cual la comunidad aprovecha sus recursos para la recolección de leña, el cual será utilizado para consumo familiar.

El proyecto que se presenta, se ubicará en la aldea El Durazno, el cual cuenta con una población total de 798 habitantes y 110 familias.

5.3 Ingeniería del proyecto

5.3.1 Implementación de estufas ahorradoras de leña

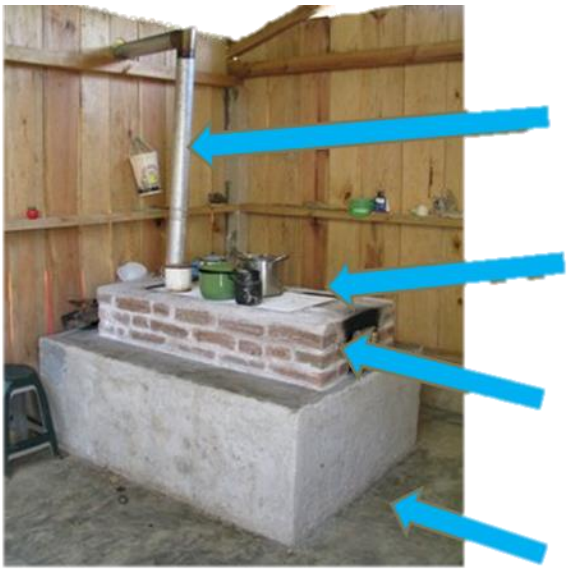
a) Diseño

En esta parte se presentan los principales componentes de la estufa ahorradora de leña, su funcionamiento y criterios de construcción más sobresalientes, características de los materiales de construcción, su operación y mantenimiento.

- **Estructura de las estufas ahorradoras de leña**

La estructura de las estufas ahorradoras de leña puede variar, dependiendo de las necesidades de la familia y por cuantos miembros esté integrada. Básicamente consta de una base y del cuerpo de la estufa. A continuación se muestra un esquema de la composición y forma de una estufa ahorradora de leña:

Figura 1. Componentes de una estufa ahorradora de leña-



Chimenea: Está compuesta de 2 o 3 tramos de tubo y un sombrero exterior

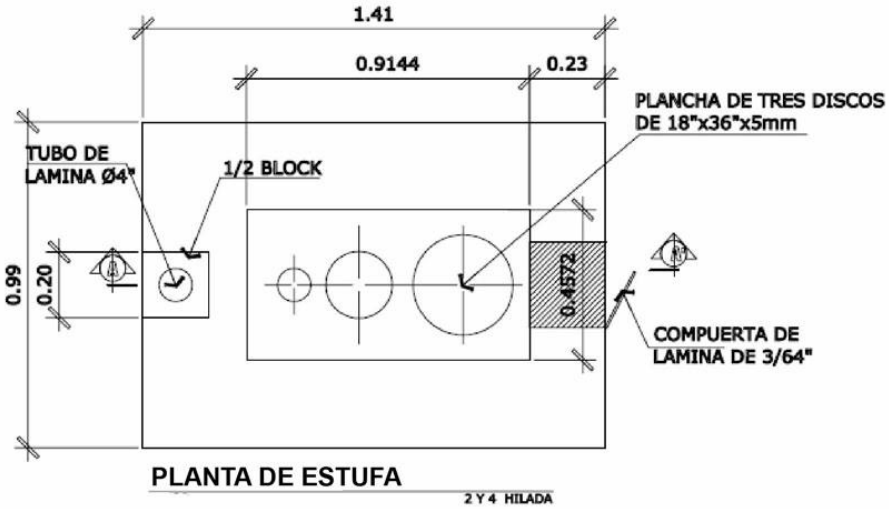
Plancha: Es de metal, cuenta con un marco y tiene tres anillos para cocinado rápido.

Cuerpo de la estufa: Se construye de ladrillo, debido a su capacidad de resistir y conservar al calor.

Base: Sobre la cual será construida la estufa.

Fuente: Estufas ahorradoras.

Figura 2. Vista superior de una estufa ahorradora de leña tipo plancha.



Fuente: Guía de construcción para estufas ahorradoras de leña.

b) Funcionamiento

Debido a que los materiales utilizados en la construcción de esta estufa, ladrillos, barro y arena, son malos conductores del calor, resultan por ello los más adecuados ya que retienen el calor y lo liberan poco a poco.

Este tipo de fogón aprovecha doblemente el calor producido por la combustión de la leña: directamente en una cámara llamada *Cámara de Combustión*, la cual tiene la función de mantener el calor evitando que se escape, e indirectamente por medio de unos túneles, que conectan la cámara de combustión con las hornillas y el tiro o la chimenea.

Por estos conductos corre el aire caliente producido en la cámara, el cual es conducido por un lado hasta las hornillas, mientras que por el otro llevan el excedente del aire caliente y el humo hasta expulsarlos por el tiro o chimenea.

c) Construcción de la Estufa

- **Materiales para construir la estufa.**

Materiales que se compran:

Cuadro 3. Materiales prefabricados

Concepto	Cantidad
Block de 10X20X40 Cms	70 piezas
Ladrillos rojos de 5X14X28 Cms	50 piezas
Tubos de lámina galvanizada de 4" de calibre 28 legítimo de 92 cm p/chimenea	3 tramos
Capuchón de lámina galvanizada de 4" p/chimenea	1 pieza
Cemento gris	1 saco
Cal	1 saco
Plancha de 3 discos 36.5 x 87.5 cms	1 Plancha

Fuente: Manual de Construcción de Estufas Mejoradas

Materiales que la familia puede conseguir:

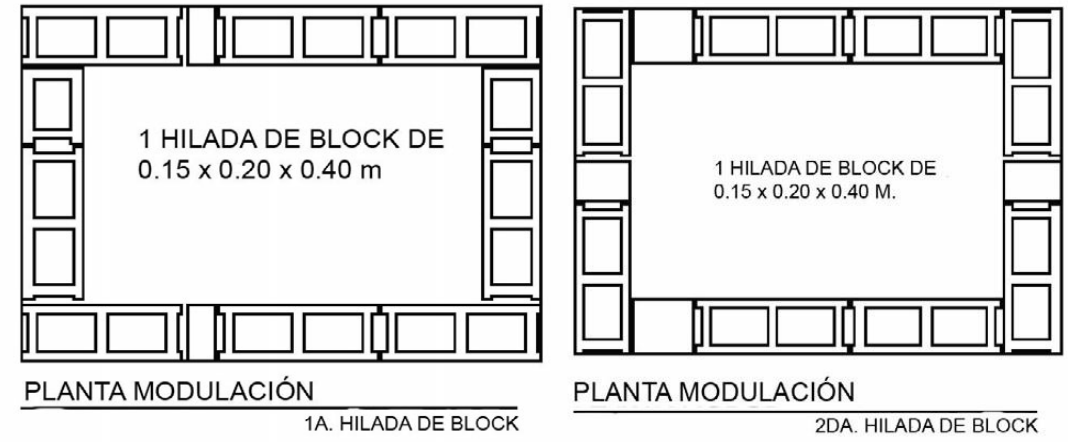
Cuadro 4. Materiales a adquirir

Concepto	Cantidad
Arena para los tabiques (arena de río)	4 botes
Tierra cribada o barro para pegar los ladrillos (arena de barranco)	4 botes
Herramientas (Pala, cuchara de albañil, etc.)	

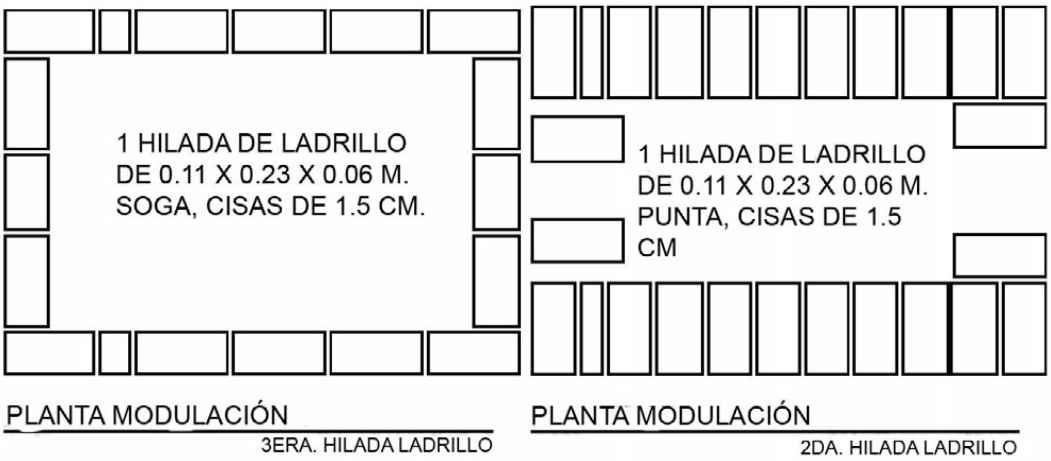
Fuente: Manual de Construcción de Estufas Mejoradas

Se debe elegir un lugar con la suficiente ventilación, solo la necesaria, ya que si hay más de lo necesario el fuego no se avivará. Pegada a una esquina o una pared son los sitios más adecuados. La parte más delgada, que es donde va el tubo, es el que debe ir pegado a la pared. También es importante considerar le lugar por donde saldrá el tubo.

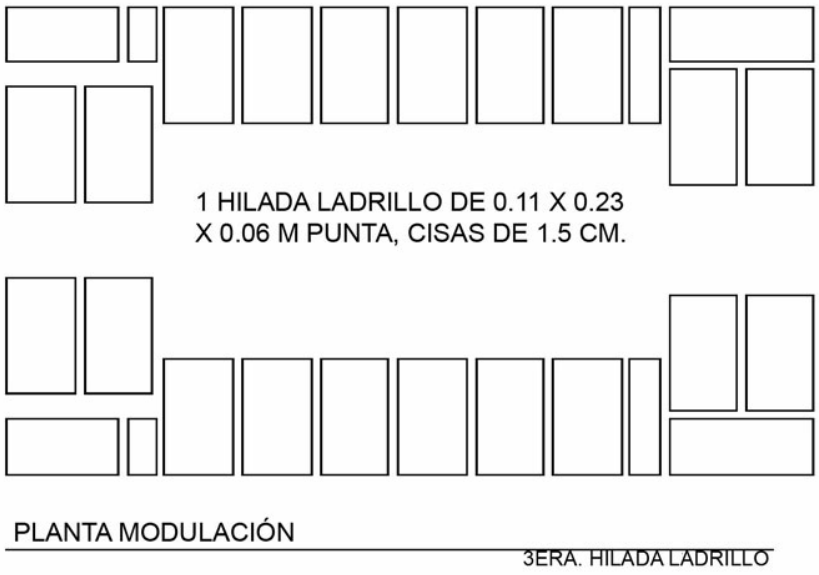
- Primero se ubicará donde quedará la estufa de acuerdo al esquema, considerando que quede accesibles para las mujeres: el comal, la entrada de leña y la entrada a la cámara de humos. Por el contrario el lugar donde saldrá el tubo debe quedar adherido a la pared y más alejado de quien lo vaya a utilizar. (madre cacao, leucaena, tihuilote, carbón).
- Se colocan dos hiladas de block de la forma siguiente:



- La colocación de una hilada de ladrillos de barro en línea colocándolos de forma vertical, la segunda hilada de ladrillos es colocada de forma horizontal tal y como se muestra en la imagen.



- Colocación de la tercera hilada de ladrillos; ésta debe llevar una separación de 1.5 centímetros entre ladrillos.

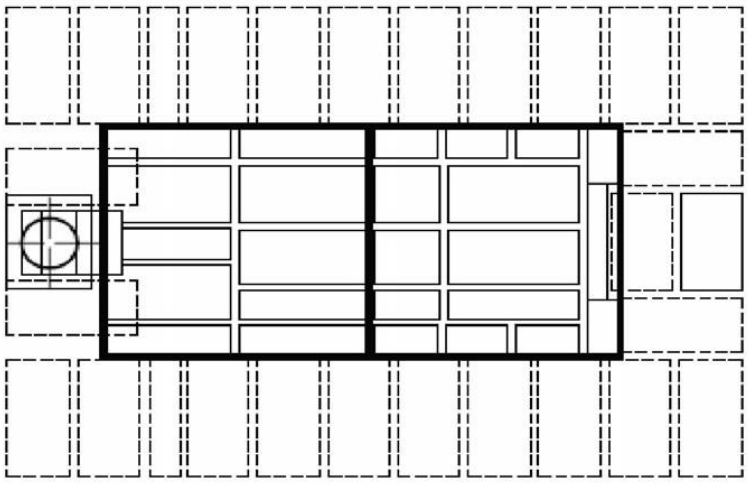


- Colocación de la hilada de ladrillos de la entrada de la cámara de combustión. Esta hilada igualmente tiene una separación entre ladrillos de 1.5 centímetros. Un aspecto importante es que en esta última fila queda la entrada de la compuerta.

PLANTA MODULACIÓN

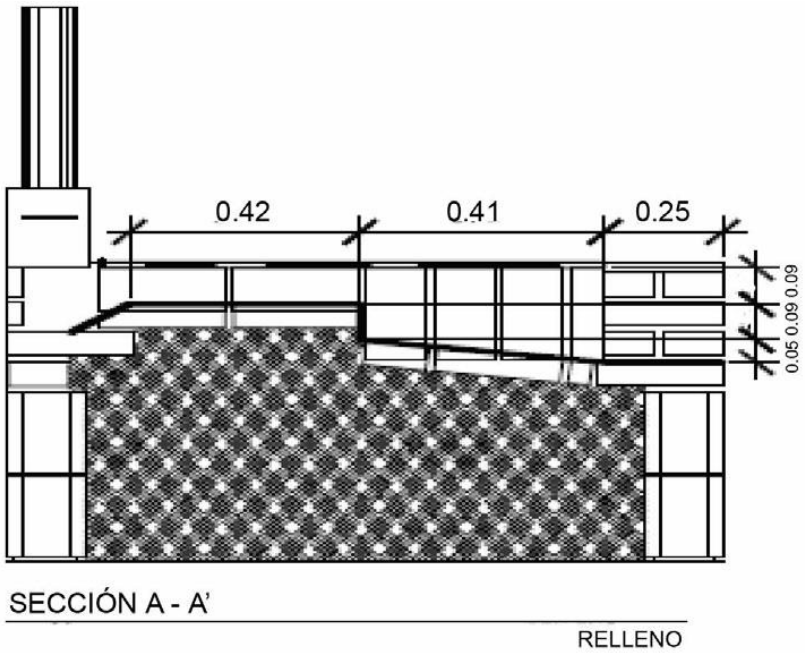
4A. HILADA DE LADRILLO

- Armado de la cámara de combustión. Para la presente estructura es importante que se coloquen los ladrillos de las aristas en forma vertical. Los ladrillos de la cámara de combustión van en forma horizontal; en estas hiladas los ladrillos se unen con barro. La cámara de combustión es una estructura especial, por lo que en los siguientes pasos se detallará su proceso constructivo.

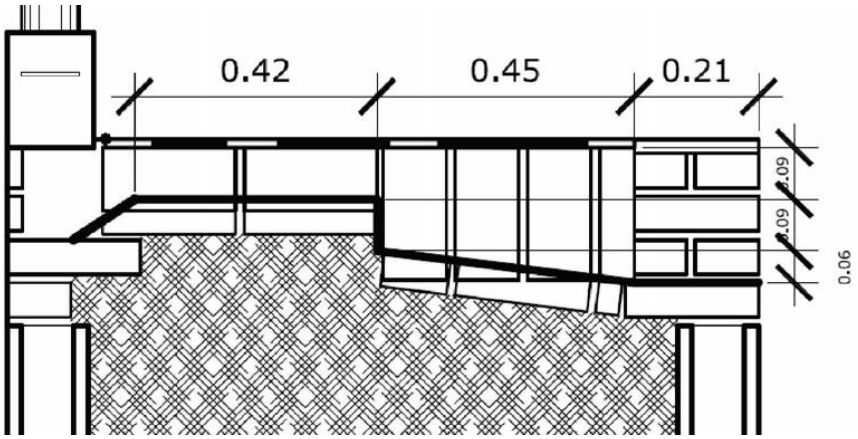


PLANTA ARMADO DE CÁMARA

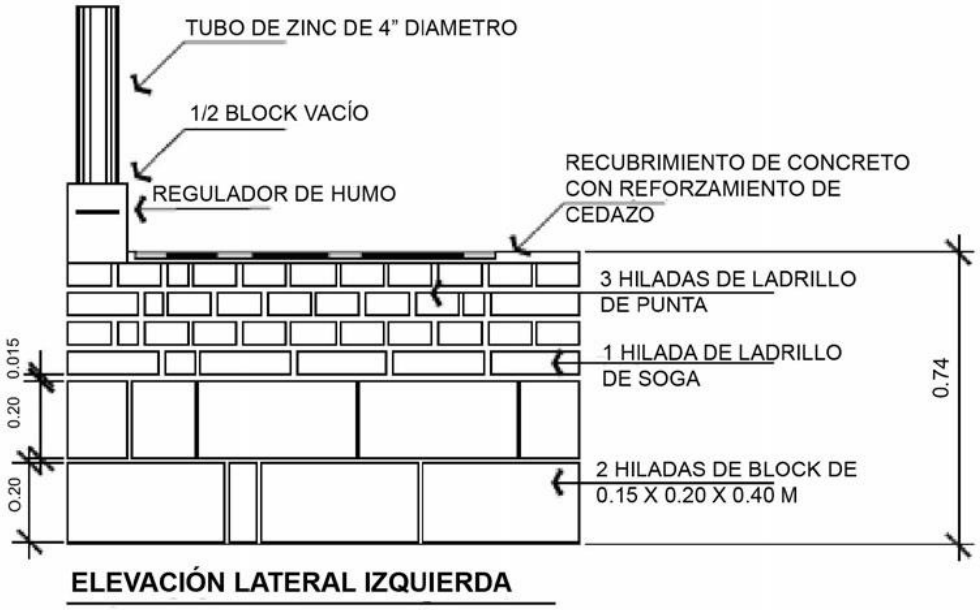
- La cámara de combustión lleva las siguientes medidas, 0.42 metros en la parte superior y 0.45 metros en la parte inferior. Al mismo tiempo se puede observar que adentro el cajón está lleno de tierra, o en su lugar se puede utilizar arena blanca.



- Para una mejor visualización del desnivel en que debe quedar la cámara de combustión, el diseño nos muestra con mejor detalle cómo debe quedar a la hora de construir.

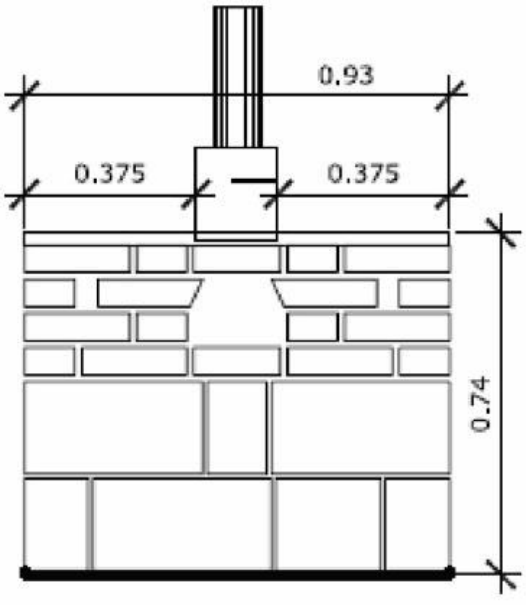


- En esta vista lateral se pueden observar las diferentes hiladas de block, hiladas de ladrillos, así como también la colocación del regulador de humo, tubos de zinc y el recubrimiento de concreto con reforzamiento de cedazo.



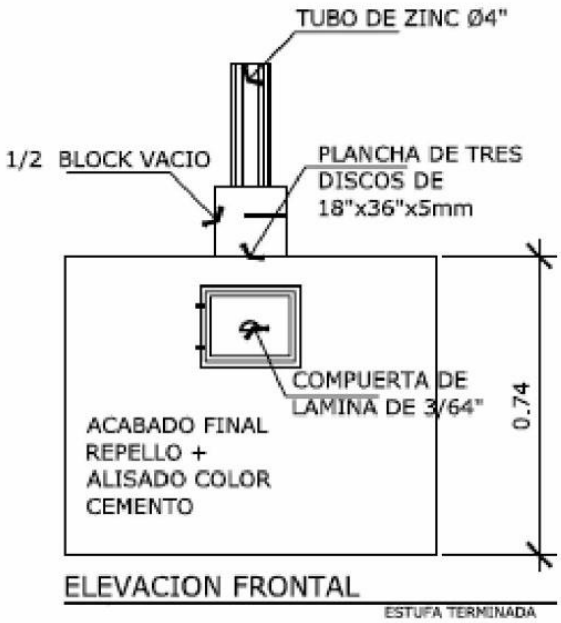
ELEVACIÓN LATERAL IZQUIERDA

- Se puede observar cómo quedará el frente y las dimensiones de la entrada y al final, las dimensiones del regulador de humo.

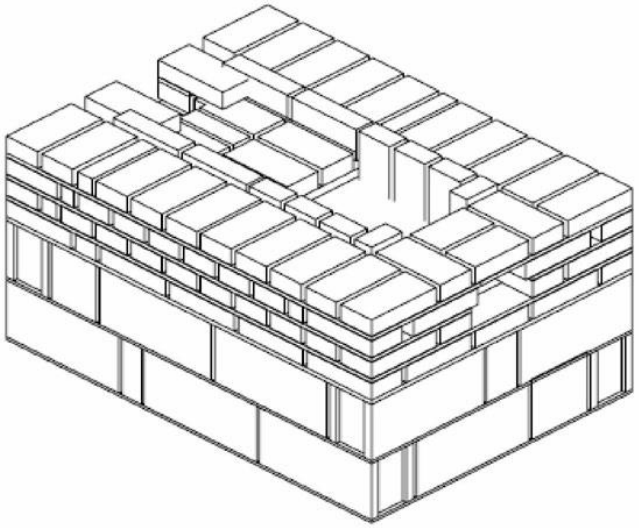


ELEVACION FRONTAL

- En la parte de atrás de la estufa coloque 3 ladrillos para asentar el primer tubo de la chimenea.



- Esta vista general de la estufa nos muestra con mejor detalle la disposición en cuanto al orden de los ladrillos; de frente, la entrada a la cámara de combustión y al final, el orden de los ladrillos en donde irá colocada la chimenea.



- Las dimensiones de la plancha de la estufa ahorradora de leña, como se mencionó al principio, es una estructura con tres hornillas. Sin embargo, las dimensiones se pueden calcular de acuerdo a las necesidades de la ama de casa.

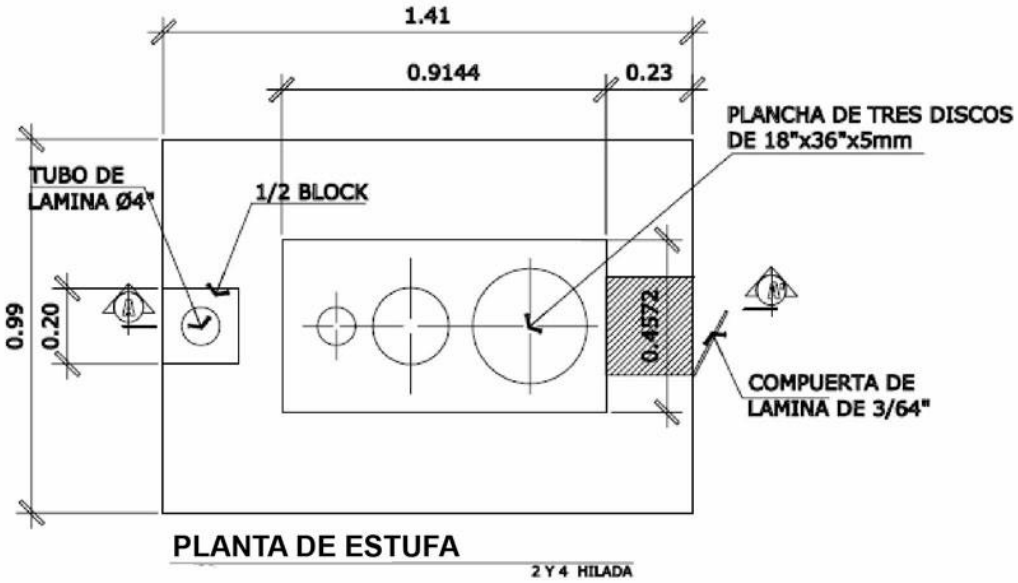
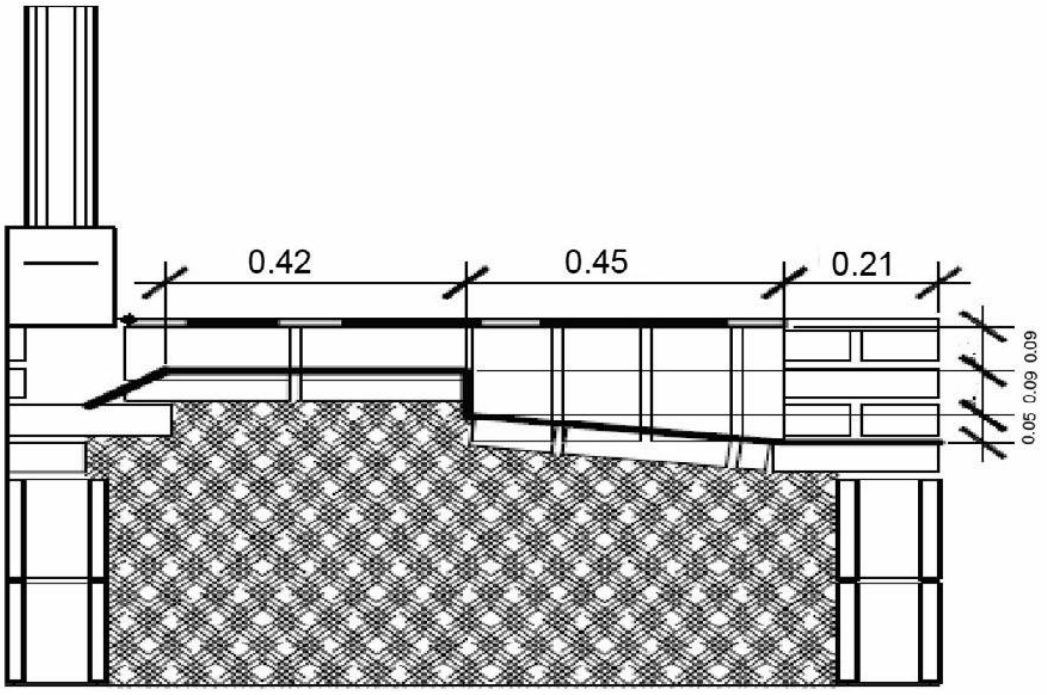


Figura 5. Vista lateral del cuerpo de la estufa.



d) Mantenimiento

- Se debe dejar que la estufa y el relleno se sequen bien durante unos 8 días aproximadamente, después de ser construida.
- La primera vez que se vaya a utilizar, es recomendable calentar la estufa sólo con un puño de tusa, hojas o papel. Una vez que caliente bien, se debe curar la plancha, es decir, pasar por la plancha una brocha o escobilla con aceite o agua, para evitar que las comidas se peguen.
- Sacar las cenizas todos los días antes de encender la estufa.
- Limpiar las hornillas, túneles y los tubos cada tres días. Para limpiar las hornillas, se debe utilizar un cepillo o escobilla para raspar los costados y el tope para sacar las cenizas.
- Limpiar diariamente los comales.
- Para limpiar los túneles, se debe usar una cuchara y así poder sacar el hollín.

5.4 Beneficiarios del Proyecto

Con el proyecto de implementación de estufas ahorradoras de leña, se pretende beneficiar a 110 familias, pertenecientes a la aldea El Durazno, del municipio de Chiquimula, con la finalidad de reducir el riesgo de contraer enfermedades respiratorias por inhalación de humo y hollín, y a su vez reducir el consumo diario de leña extraída para darle un respiro al bosque natural, generando tanto beneficios económicos y de salud para las familias, así como también generando un beneficio ambiental por la reducción de extracción de madera para leña de los bosques y/o plantaciones del lugar.

5.5 Costos

El costo total del proyecto es de Q 640,094.00, dicho costo es el necesario para la construcción e implementación de las estufas ahorradoras de leña, en la aldea El Durazno del municipio de Chiquimula.

Dado que la construcción de las estufas puede ser hecha por los mismos integrantes de la familia sólo se tomó en cuenta el costo por asistencia técnica en la construcción de estas.

Cuadro 5. Costos de la construcción de las estufas ahorradoras de leña

No.	Concepto	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario Q.	Costo Total
1	**Construcción de Estufas Ahorradoras de Leña**				**1115.04**
1.1	Block de 10x20x40	Unidad	70	2.78	194.88
1.2	Ladrillos Rojos de 5x14x28	Unidad	50	6.72	336
1.3	Tubos de Lámina Galvanizada de calíbre 28 legítimo de 4" p/chimenea de 92 cm	Tubo	3	19.20	57.6
1.4	Capuchón de lámina galvanizada de 4" p/chimenea	Unidad	1	19.20	19.2
1.5	Cemento Gris	Saco	1	69.60	69.6
1.6	Cal	Saco	1	29.76	29.76
1.7	Plancha de 1-2-3 discos	Unidad	1	408.00	408
2	**Mano de Obra**				**864**
2.1	Asistencia Técnica	Día de trabajo	8	108	864
3	**Transporte**				**3840**
3.1	Transporte de materiales	Flete	5	768	3840
	TOTAL				**5819.04**

Fuente: EPS-GAL, 2014

Cuadro 6. Costo de implementación de las estufas ahorradoras de leña en la aldea El Durazno[4].

No.	Concepto	Monto	Cantidad de Estufas	Monto Total
1	Estufas ahorradoras de leña	5,819.04	110	**640,094.40**
	TOTAL			**640,094.40**

Fuente: EPS-GAL, 2014

[4] Con el proyecto se pretende beneficiar a las 110 familias que pertenecen a la aldea El Durazno, de Chiquimula.

5.6 Cronograma de actividades del proyecto

Las actividades generales que serán ejecutadas en el proyecto se presentan en el cuadro siguiente:

Cuadro 6. Cronograma de actividades del proyecto

No.	Actividad	Meses					
		1	2	3	4	5	6
1	Sensibilización a familias sobre los beneficios del uso de las estufas ahorradoras de leña						
2	Capacitación sobre construcción de las estufas ahorradoras de leña a las cabezas de las familias						
3	Acopio de materiales en los hogares de las familias						
4	Construcción de estufas ahorradoras de leña						
5	Funcionamiento de las estufas ahorradoras						
6	Capacitación de manejo y mantenimiento de las estufas						

Fuente: EPS-GAL, 2014.

6. ESTUDIO ECONÓMICO

6.1 Presupuesto

El presupuesto para la implementación del proyecto se presenta a continuación en el cuadro 7.

Cuadro 7. Descripción del presupuesto del proyecto para los 4 años de ejecución del proyecto.

					0		1		2		3		4	
No.	**Concepto**	**Unidad de Medida**	**Costo Unitario**	**Costo Sombra Unitario**	**Cantidad**	**Monto**	**Cantidad**	**Monto**	**Cantidad**	**Monto**	**Cantidad**	**Monto**	**Cantidad**	**Monto**
1	**Asistencia Técnica**													
1.1	Coordinador de Proyecto	Hora/mes	6000.00	6480.00	6	38880.00	6	38880.00	6	38880.00	6	38880.00	6	38880.00
2	**Capacitaciones**													
2.1	Materiales didácticos	Unidad	10.00	9.6	990	9504.00		0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
3	**Mano de obra**													
3.1	Albañil	Hora/día	100	108.00	3	324.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
4	**Construcción de las estufas**	Unidad	1161.5	1115.04	110	122654.40								
5	**Transporte**													
5.1	Transporte de materiales	Flete	800	768.00	5	3840.00								
	TOTAL					**175202.40**		**38880.00**		**38880.00**		**38880.00**		**38880.00**

Fuente: EPS-GAL, 2014.

6.2 Proyección de Ingresos/Ahorro

De acuerdo a las características del proyecto, se presentan a continuación una proyección de los ahorros anuales en el capital de las familias, por la utilización de estufas ahorradoras que reducen su consumo de leña normal de 5 cargas a 2 cargas (40%).

Cuadro 8. Descripción del ahorro de leña representado el en capital anual de las familias, por el uso de leña.

No.	Concepto	Unidad de Medida	Precio	1		2		3		3	
				Cantidad[5]	Ingreso	Cantidad	Ingreso	Cantidad	Ingreso	Cantidad	Ingreso
1	Ahorro de leña	Carga	30	24	720.00	24	720.00	24	720.00	24	720.00
2	Beneficios a la Salud		49010	2	98,020.00	2	98,020.00	2	98,020.00	2	98,020.00
TOTAL					**98,740.00**		**98,740.00**		**98,740.00**		**98,740.00**

Fuente: EPS-GAL, 2014.

La carga de leña tiene un precio variante entre Q. 25.00 y Q. 30.00. Tomando en cuenta que las familias consumen una cantidad de 4 o 5 cargas mensuales, ellos mensualmente gastan en leña una cantidad de Q. 150.00, lo que anualmente viene siendo Q. 1,800.00. Como podemos observar, si las familias utilizaran estufas ahorradoras, que ahorran un 40% de la leña consumida normalmente, anualmente solo gastaría un total de Q. 720.00.

[5] Para la cantidad, se tomó en cuenta: Por familia se consumen 16.06 m^3 de leña anual, por mes equivale a 1.34 m^3 de leña. Considerando que 1 m^3 representa 3.23 cargas de leña, se multiplicó 1.34 m^3 de leña consumida mensualmente por 3.23 cargas que equivale 1 metro cúbico, lo que resultó en que cada familia consume aproximadamente de 4 a 5 cargas mensualmente (52 anual), multiplicado por el 40% de ahorro de leña al utilizar las estufas ahorradoras su consumo se reduce a 2 cargas por mes, eso multiplicado por los 12 meses del año da un total de 24 cargas al año de leña.

6.3 Análisis económico del Proyecto

Para la realización de este análisis se tomaron en cuenta algunos indicadores, cuyos resultados se muestran a continuación:

Relación Beneficio Costo (B/C) = 1.12

Cuadro 9. Descripción del análisis económico del proyecto para los cuatro años de operación del proyecto en Q.

		0	1	2	3	4
No.	**Concepto**	**Monto**	**Monto**	**Monto**	**Monto**	**Monto**
1	**Asistencia Técnica**					
1.1	Coordinador de Proyecto	38880.00	38880.00	38880.00	38880.00	38880.00
2	**Capacitaciones**					
2.1	Materiales didácticos	9504.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	**Mano de obra**					
3.1	Albañil	324.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Costo Total	**175202.40**	**38880.00**	**38880.00**	**38880.00**	**38880.00**
4	**Ingreso/Ahorro**		**98740.00**	**98740.00**	**98740.00**	**98740.00**
4.1	Ahorro de leña		720.00	720.00	720.00	720.00
4.2	Beneficios a la Salud		98020.00	98020.00	98020.00	98020.00
5	**Utilidad Bruta**	**(175202.40)**	**59860.00**	**59860.00**	**59860.00**	**59860.00**
5.1	Impuestos 17% (IVA 12% + ISR 5%)		10689.29	10689.29	10689.29	10689.29
6	**Utilidad Neta**	**(175202.40)**	**49170.71**	**49170.71**	**49170.71**	**49170.71**
7	**Flujo Neto de Efectivo**	(175202.40)	49170.71	49170.71	49170.71	49170.71
8	**Flujo Neto de Efectivo descontado**	(175202.40)	46829.25	44599.29	42475.51	40452.87

Costos totales descontados	175,202.40	37,028.57	35,265.31	33,586.01	31,986.67
Ingresos totales descontados	0.00	94,038.10	89,560.09	85,295.32	81,233.64
Total Costo descontados	313,068.96				
Total Ingreso descontados	350,127.15				
Relación Beneficio/Costo R B/C	**1.12**				

Tasa de descuento 5%	**0.05**

Fuente: EPS-GAL, 2014

7. EVALUACIÓN SOCIAL

Mediante la ejecución del presente proyecto, se espera alcanzar los siguientes beneficios sociales:

- Oportunidad de participación familiar durante la ejecución del proyecto.
    - Las familias tendrán la oportunidad de participar tanto en las capacitaciones como en la construcción de las estufas.
- Protección al recurso boscoso de la zona.
    - Mediante las capacitaciones, se pretende concientizar a las familias sobre la importancia del uso racional del recurso y la importancia de su cuidado.
- Protección a la salud familiar.
    - Mediante la construcción de las estufas se pretende mejorar la calidad de vida de los integrantes de la familia, evitando las emisiones de humo dentro del hogar.
- Capacitación y sensibilización a las cabezas de las familias, en este caso las mujeres de familia, sobre la importancia del uso adecuado y racional de la leña, tanto en el aspecto ambiental, económico como para la salud de su conyugues.
- Disminución del consumo de leña.
    - Ya que al utilizar la estufa ahorradora, la familia reduce un 40% de la leña utilizada con un fogón normal.
- Ahorro económico para las familias.

8. EVALUACIÓN AMBIENTAL INICIAL

8.1. Análisis de boleta de Diagnóstico Medioambiental

Dado que la magnitud del proyecto es baja en cuanto al impacto ambiental que este tiene, se decidió realizar una Evaluación Ambiental Inicial. Para la realización de ésta, se llenó una boleta de Diagnóstico Medioambiental y posteriormente se realizó un análisis de la misma, en el que se tomaron en cuenta las actividades que pretende realizar el proyecto y en base a lo cual se determinó cuales la generan de desechos sólidos comunes en la fase de construcción.

El proyecto de estufas ahorradoras de leña, como cualquier otra proyecto, necesita ciertos recursos naturales para su funcionamiento, sin embargo, dado que es un diseño de fogón cuya prioridad es el ahorro de la leña, se deben tomar en cuenta ciertos requisitos para mitigar los impactos generados al ambiente, como los desechos generados de la combustión de la biomasa, definiendo medidas de control mínimas en relación al manejo y protección de los mismos, como por ejemplo el plan de reforestación por cada árbol talado para consumo de leña. (Ver anexo).

8.1.1. Consumo de agua

El agua es una materia prima importante utilizada en el proceso de construcción de las estufas ahorradoras de leña; dicho recurso será captado por medio de cubeta en la fuente hídrica más cercana.

Para minimizar el uso del agua se procederá a emplear solo lo necesario para la mezcla.

8.1.2. Impacto al aire

En la etapa de funcionamiento de la estufa se emanan humo y hollín ricas partículas pequeñas que se dispersan en el aire, los cuales son generadas específicamente por la combustión de la leña. Sin embargo se puede controlar la cantidad de emisiones, disminuyendo la cantidad de leña que se quema.

8.1.3. Consumo de energía

La fuente de energía para el funcionamiento de las estufas ahorradoras, es a base de biomasa o leña específicamente hablando. Sin embargo, a comparación de un fogón normal, las estufas ahorradoras, reducen el 40% de leña utilizada en un fogón normal, disminuyendo considerablemente la cantidad utilizada de biomasa para la cocción de los alimentos.

8.1.4. Suelos

El proyecto y sus actividades no impactan directamente sobre el recurso suelo, dado que los materiales para la construcción de la estufa no requieren de químicos, aceites u otros contaminantes.

8.1.5. Generación de residuos

Durante el funcionamiento de las estufas, existe la generación de hollín y cenizas, a partir de la quema de leña en las cámaras de combustión. Las cenizas generadas pueden ser utilizadas para proteger cultivos, plantas o esparcirlos uniformemente sobre el suelo, ya que son uno de los productos que se pueden utilizar sobre las plantas para protegerlas de las plagas (gusano) y enfermedades (hongos); además, también aporta nutrientes al suelo para que las plantas puedan aprovecharlos en su crecimiento y desarrollo.

CONCLUSIONES

- De acuerdo a los diferentes análisis realizados: Estudio de mercado, Estudio técnico, Estudio financiero y la Evaluación Ambiental Inicial, el proyecto de implementación de estufas ahorradoras de leña en la comunidad El Durazno, del municipio de Chiquimula, es viable.

- El costo individual por estufa es de Q 1,161.50. Estos costos están enfocados al establecimiento de las estufas ahorradoras de leña, para la aldea El Durazno del municipio de Chiquimula.

- De acuerdo a la evaluación ambiental inicial, el proyecto de implementación de estufas ahorradoras de leña no causa impactos significativos adversos al ambiente.

- De acuerdo con el análisis económico, si las familias utilizaran estufas ahorradoras, que ahorran un 40% de la leña consumida normalmente, anualmente solo gastaría un total de Q. 720.00.

- Como beneficio alterno del proyecto (reducción del consumo de leña), se creará una conciencia en las familias sobre el uso adecuado y racional del recurso boscoso, y su importancia.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda que el financiamiento del proyecto de implementación de estufas ahorradoras de leña en la aldea El Durazno del municipio de Chiquimula, se realice de forma tripartita entre la Mancomunidad Trinacional Río Lempa, la alcaldía del municipio de Chiquimula y la comunidad beneficiada.

- La implementación de un plan de capacitación para el manejo y mantenimiento de las estufas ahorradoras de leña, en la comunidad que pretende beneficiar el proyecto.

- Se debe considerar un plan de manejo de bosques, para cuidar y a la vez aprovechar racionalmente el recurso boscoso, ya sean plantaciones, o bosque natura, mediante la colaboración técnica de CATIE-FINNFOR en Esquipulas a la Mancomunidad Montaña El Gigante.

BIBLIOGRAFÍA

- CORPASCO (Corporación de Asesores y Consultores S.A., GT). 2010. Diagnóstico ambiental (en línea). Guatemala. Consultado 25 sep. 2012. Disponible en: http://www.corpasco.com/el_diagnostico_ambiental.html

- González, E. 2008. Transferencia de tecnología y divulgación sobre técnicas para el desarrollo humano y forestal sustentable: estufa ahorradora de leña. México, Comisión Nacional Forestal. 28 p.

- Guerra, J. 2009. Sistematización de estufas ahorradoras de leña (en línea). San Miguel Ixtahuacán, Huehuetenango, GT. Fundación Sierra Madre. Consultado 15 may. 2014. Disponible en: http://www.fundacionsierramadre.org/docs/Sistematizacion_Estufas_Ahorradoras_8_mpios_de_Occidente

- Hernández, G; García, E. 2009. Manual de construcción de estufas rurales ahorradoras de leña. México, Grupo Mesófilo A.C. 13 p.

- Martínez, D. 2010. Informe técnico de sitio bosque El Gigante aldea El Durazno, Chiquimula. Chiquimula, GT, Mancomunidad Montaña el Gigante. 73 p.

- Osorio, B, E. 2013. Diagnóstico ambiental y actividades de gestión ambiental desarrolladas con el apoyo del centro agronómico tropical de investigación y enseñanza –CATIE-, en las comunidades de El Durazno, El Barrial, Limar y Plan del Guineo, del municipio y departamento de Chiquimula. Informe EPS GAL. Chiquimula, GT, USAC-CUNORI. 188 p.

- PESA (Programa Especial de Seguridad Alimentaria, MX). 2007. Estufas ahorradoras de leña (en línea). México. Consultado 9 may. 2014. Disponible en: http://www.utn.org.mx/docs/docs_tecnicos/proyectos_tipo/Estufas_ahorradoras_de_lena

ANEXOS

Anexo 1. Boleta de Diagnóstico Medioambiental

1.- DATOS GENERALES DEL CENTRO

Información Legal (NO APLICA)

A) Nombre del Proponente o Representante Legal:

_____

B) De la empresa:

Razón social:

_____

Nombre Comercial**:**_____ No. De Escritura Constitutiva**:**_____

Fecha de constitución: _____

Patente de Sociedad Registro No**.**_____ Folio No. _____ Libro No**.** _____

Patente de Comercio Registro No**.**_____ Folio No. _____ Libro No**.**_____

No. De Finca _____ Folio No. _____ Libro No. _____ de_____

_____ Donde se ubica el proyecto, obra, industria o actividad.

La Fábrica se ubica frente a la aldea el Ingeniero, del municipio Chiquimula, en el departamento de Chiquimula.

Número de Identificación Tributaria (NIT):_____.

C) Teléfono_____ **Fax:**_____

Correo electrónico:_____

D) Dirección de donde se ubica la actividad: Especificar Coordenadas UTM o Geográficas

Coordenadas UTM (Universal Transverse de Mercator Datum WGS84	Coordenadas Geográficas Datum WGS84

E) Dirección para recibir notificaciones (dirección fiscal): _____

Datos Generales (NO APLICA)

A) Se debe proporcionar una descripción de la actividad, explicando las etapas siguientes:

Operación Abandono

OPERACION	ABANDONO

B) Las vías de acceso son de:

Lastre ☐ Pavimento ☐ Otro ☐ (especifique)_____

C) Área

Área total de terreno en m2._____

Área de ocupación de la empresa o proyecto en m2:_____

D) Actividades colindantes al proyecto:

NORTE_____ SUR _____

ESTE _____ OESTE_____

Describir detalladamente las características del entorno (viviendas, barrancos, ríos, basureros, iglesias, centros educativos, centros culturales, etc.):

DESCRIPCION	**DIRECCION (NORTE, SUR, ESTE, OESTE)**	**DISTANCIA AL PROYECTO**

E) Dirección del viento:

F) En el área donde se ubica la actividad, a qué tipo de riesgo ha estado o está expuesto?

a) inundación ( ) b) explosión ( ) c) deslizamientos ( ) d) derrame de combustible ( ) e) fuga de combustible ( ) d) Incendio ( ) e) Otro ( )

Detalle la información:

G) Datos laborales:

a) Jornada de trabajo: Diurna (**X**) Nocturna ( ) Mixta ( ) Horas Extras_____.

b) Número de empleados por jornada_____ Total empleados_____.

H) USO Y CONSUMO DE AGUA, COMBUSTIBLES, LUBRICANTES, REFRIGERANTES, OTRO…

	tipo	si/no	cantidad/ (mes, dia, hora)	proveedor	uso	especificaciones u observaciones	Forma de almacenamiento
Agua							
Lubricantes							
Diesel							
Aceites							
Aditivo							
Cemento							

I) Edificios que componen el Centro de trabajo

Denominación	Destino	Superficie

Datos de funcionamiento

Días de operación por año:

Turnos por día:

Tiempo de operación anual, horas:

Potencia eléctrica instalada, kw:

Energía eléctrica consumida, kwh:

Otros consumos energéticos:

Consumo de agua:

¿Para el desarrollo del proyecto necesita talar (cortar) árboles? Cuántos:

Otros datos relevantes:

Responsables de Medio Ambiente (NO APLICA)

Indíquese para cada responsable el nombre, cargo, formación y antigüedad en la empresa, así como las áreas o temas que están a su cargo:

ACTIVIDADES Y PROCESOS

2.1.- Señalar las actividades y procesos productivos generales (adjuntarán esquemas o diagramas)

- Capacitaciones y sensibilización a las familias en materia ambiental.
- Construcción de estufas ahorradoras de leña.
- **Proceso de construcción (Ver Estudio Técnico)**

Nota: Las descripciones solicitadas deberían proporcionar un conocimiento preliminar de las actividades, procesos, productos y servicios del Centro con vistas a la identificación de aquellos elementos de los mismos que pueden interactuar con el medio ambiente modificando su estado de modo beneficioso o negativo.

IMPACTO AL AIRE

A) GASES Y PARTICULAS

III.1 Las acciones u operaciones de la Actividad, producen gases o partículas (Ejemplo: polvo, vapores, humo, niebla, material particulado, etc.) que se dispersan en el aire?

Sí. Polvo y humo

Ampliar la información e indicar la fuente de donde se generan.

- Polvo, derivado de los cúmulos de arenas que se utilizará para la construcción de las estufas.
- Humo, derivado del funcionamiento de las estufas.

MITIGACION

III.2 ¿Qué se está haciendo o qué se hará para evitar que los gases o partículas impacten el aire, el vecindario o a los trabajadores?
En la etapa de construcción, regar los cúmulos de arena, para que el viento no arrastre partículas de polvo a los alrededores.

B) RUIDO Y VIBRACIONES (NO APLICA)

III.3 Las operaciones de la empresa producen sonidos fuertes (ruido), o vibraciones?

III.4 En donde se genera el sonido y/o las vibraciones (maquinaria, equipo, instrumentos musicales, vehículos, etc.)

III.5 ¿Qué se está haciendo o que acciones se tomarán para evitar que el ruido o las vibraciones afecten al vecindario y a los trabajadores?

C) OLORES (NO APLICA)

III.6 Si como resultado de sus actividades se emiten olores (ejemplo: cocción de alimentos, aromáticos, solventes, etc.), explicar con detalles la fuente de generación y el tipo o características del o los olores:

III.7 Explicar que se está haciendo o se hará para evitar que los olores se dispersen en el ambiente?

EFECTOS DE LA ACTIVIDAD AL AGUA (NO APLICA)

A) AGUAS RESIDUALES; CARACTERIZACION DE LAS AGUAS RESIDUALES

a) Ordinarias (aguas residuales generadas por las actividades domésticas):

b) Especiales (aguas residuales generadas por servicios públicos municipales, actividades de servicios, industriales, agrícolas, pecuarias, hospitalarias)

c)Mezcla de las anteriores

Otro;

Cualquiera que fuera el caso, explicar la información, indicando el caudal (cantidad) de aguas residuales generado_____.

B) TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Describir que tipo de tratamiento se da o se propone dar a las aguas residuales generadas por la actividad. (usar hojas adicionales)

a) sistema de tratamiento

b) Capacidad

c) Operación y mantenimiento

d) Caudal a tratar

e) Etc.

C) DESCARGA FINAL DE AGUAS RESIDUALES

Indique el punto de descarga de las aguas residuales, por ejemplo en pozo de absorción, colector municipal, río, lago, mar u otro e indicar si se le efectuó tratamiento de acuerdo con el numeral anterior.

D) AGUA DE LLUVIA (AGUAS PLUVIALES)

Explicar la forma de captación de agua de lluvia y el punto de descarga de la misma (zanjones, ríos, pozos de absorción, alcantarillado, etc.)

MEDIO AMBIENTE GENERAL

Legislación

¿Conoce la legislación ambiental que le afecta, según su sector de actividad empresarial y productiva?:

- Nacional: **Ley Forestal de Guatemala, Ley de Áreas Protegidas de Guatemala.**

- Autonómica:

- Local:

¿Sabe cuál es su situación frente a esta legislación?

- Cumple: **Sí.**

- Cumplimiento parcial:

- No cumple:

- No sabe:

En caso de no cumplir, indicar las causas

- Desconocimiento:

- Necesitaría hacer una revisión para conocer su situación:

¿Dispone de un sistema de actualización periódico de la legislación? indicar periodicidad y como se hace:

¿Qué actuaciones se toman?

¿Cómo se conservan?

Situación

Si conoce su situación, indicar necesidades:

- Apoyo técnico: Apoyo técnico: se necesita apoyo técnico en materia ambiental.
- Apoyo económico-financiero, para la obtención de los materiales prefabricados que se requieren para la construcción de las estufas.

- Evaluar las inversiones:
- Otras necesidades:

Reclamaciones, denuncias, sanciones, etc. (NO APLICA)

¿Se han tomado acciones legales contra el centro por razones medioambientales?

SI_____ NO___

¿Cuándo? ¿Por qué razones?. Indicar.

¿Han tenido quejas ciudadanas, ecologistas, etc., pleitos o litigios contra la empresa recientemente?

SI__**X**__ NO____

¿Cuándo?_____

¿Por qué? _____

Por la emisión de polvo que llevaba el viento a los hogares que se encuentran cercanos a la fábrica.

¿Se han resuelto?

Si se han resuelto.

AGUAS

Consumo de agua

¿Su proceso de producción consume agua? SI__**X**__ NO_____

El agua de abastecimiento es de:

Distribución municipal o publica:____

Cauce:__**X**

Pozo: ____

Otros:____. Indicar:_____

En caso de captación de pozo, ¿dispone de autorización administrativa? SI___ NO___

Indicar usos del agua captada:

¿Precisa tratar el agua antes de utilizarla en su proceso? SI___ NO____

En caso afirmativo, que tipo de pre-tratamiento necesita y realiza (describir brevemente):

Indicar el consumo de agua (m^3/año) por fuentes de captación:

Vertidos (NO APLICA)

¿Conoce la composición de sus vertidos? SI___ NO___

Tipo de contaminantes, de forma cualitativa, que aparecen en sus efluentes:

___ Temperatura ___Detergentes

___ Color-Turbidez ___Metales

___ Sólidos en suspensión ___Carácter ácido

___ Salinidad ___Carácter básico

___ Materia orgánica ___ Aceites y grasas

___ Otros. ¿Cuáles?

No aplica, no generan vertidos.

¿Se llevan a cabo mediciones periódicas? En caso afirmativo, indicar periodicidad

Indicar el volumen de vertido(m^3/día, m^3/año):

¿Dónde realiza el vertido?

___ Alcantarillado

___ Colector destino depuradora

___ Cauce

___ Otros, ¿cuál?

¿Disponen de autorización de vertido? SI ___ NO ___

¿Paga canon de vertido? SI ___ NO ___. ¿Cuánto? _____

¿Realiza algún pretratamiento antes del vertido de sus afluentes? SI ___ NO ___

Indicar cuál en caso afirmativo.

Medidas correctoras (NO APLICA)

¿Tiene medidas correctoras? SI ____ NO ____

Cuáles:

RESIDUOS (NO APLICA)

Tipos de residuos

Indicar los tipos de residuos que se generan en la empresa:

____ Residuos peligrosos (RP)

____ Residuos explosivos

____ Residuos hospitalarios, sanitarios, clínicos

____ Residuos radiactivos

____ Otros

Residuos sólidos comunes: platicos, papel, cartón, vidrio etc.

Se le da un manejo a los diferentes tipos de residuos

Cantidad anual de residuos producidos (t/año):

¿Realiza algún tipo de clasificación por tipo de residuo?

___ Papel y cartón ____ Madera ___ Plástico ____ Textil

___ Vidrio ____ Hojalata ___ Orgánicos

¿Almacena los residuos en un lugar adecuado? SI ___ NO____

¿Cómo?

¿Cuánto tiempo?

¿Realiza algún tipo de tratamiento de R? SI ___ NO ____

¿Que tipo?

____ Incineración ____ Vertedero propio (Controlado o Incontrolado)

____ Recuperación ____ Reutilización

____ Reciclado ____ Recogida por el Ayuntamiento

_____ Otros (especificar)

- No tienen contratado el servicio de tren de aseo, por lo cual se ven obligados a tirar los desechos sólidos comunes generados por la empresa en un terreno baldío cercano al río.

Residuos Peligrosos (RP)

¿Dispone de autorización como productor de RP? SI ____ NO ____

¿Genera más de 10.000 Kg/año de RP? SI ____ NO ____

¿Realiza el informe anual de productor de RP? SI ____ NO ____ Si la respuesta es negativa, ¿por qué razones no realiza?

____ Desconocimiento de que hay que hacerlo

____ Necesidad de apoyo técnico

____ Desconocimiento del tipo de residuos que genera

____ **Otros**

¿Disponen de un libro-registro de los RP generados? SI ____ NO ____

¿Entrega los RP a un gestor autorizado? SI ____ NO ____

¿Guardan documentos relativos a la cesión de RP?

¿Cuáles?

¿Notifican a la Administración el traslado de RP con 10 días de antelación? SI ____ NO ____

¿Disponen los envases de RP de etiquetas reglamentarias identificativas?

¿Se almacenan los RP en una zona estanca, protegida de las inclemencias del tiempo?

¿Ha incluido en su gestión los RP generados en las oficinas?

¿Cuáles?

SUELOS

¿Se encuentra pavimentada? SI ____ NO__**X** **.**

¿Tiene fugas, derrames, etc.? SI____ NO__**X** **.**

¿Tiene parqueo de maquinaria? SI____ NO____

¿Realiza cambios de aceite? SI____ NO ____

En caso afirmativo, indicar frecuencia y cantidad:

- **Se realiza el cambio de aceite en las maquinas, cada 3 meses**.

- **La cantidad utilizada depende de la máquina, oscila entre ½ o 1 galón de aceite**.

¿Ha tenido algún incidente de contaminación de acuíferos? SI ____ NO __**X**

¿Ha realizado algún estudio de suelos? SI ____ NO __**X**

¿Se ven afectados por algún plan urbanístico y de ordenación urbano? SI ____ NO __**X**

¿En qué términos?

PLAN DE EMERGENCIA (NO APLICA)

¿Dispone de un Plan de Emergencia? SI ____ NO___

¿Se ven reflejados en él actuaciones a llevar a cabo para minimizar los impactos medioambientales derivados de tales emergencias? SI ____ NO ____.

En caso afirmativo indicar cuales:

INSTALACIONES AUXILIARES (NO APLICA)

¿Cuenta la empresa con algún tipo de instalación específicamente para almacenar cierto tipo de materias como combustibles u otros? Si ____ No _____

¿CUALES Y EN DONDE?

- Bodega de Almacenamiento de aceites.

- Cisterna de Combustible

FORMACION (NO APLICA)

¿Se han llevado a cabo actuaciones de formación/sensibilización medioambiental? No.

Indicar cuales y funciones a las que se ha formado.

-

-

COMUNICACIÓN (NO APLICA)

Interna

¿Existen canales establecidos para la transmisión de información sobre: aspectos medioambientales del centro, legislación, problemáticas medioambientales, sugerencias, etc? **.**

Externa

¿Existen canales establecidos para la transmisión de información medioambiental relevante (con la Administración, grupos de presión, etc)? **.**

¿Se dispone de un formato para esas comunicaciones?

EFECTOS DE LA ACTIVIDAD SOBRE EL SUELO (Sistema edáfico y lítico) (NO APLICA)

DESECHOS SÓLIDOS

VOLUMEN DE DESECHOS

Especifique el volumen de desechos o desperdicios genera la actividad desarrollada:

a) Similar al de una residencia 11 libras/día_____

b) Generación entre 11 a 222 libras/día_____.

c) Generación entre 222 libras y 1000 libras/día_____

d) Generación mayor a 1000 libras por día_____

Además de establecer la cantidad generada de desechos sólidos, se deben caracterizar e indicar el tipo de desecho (basura común, desechos de tipo industrial o de proceso, desechos hospitalarios, orgánicos, etc.):

Partiendo de la base que todos los Desechos Peligrosos, son todos aquellos que posean una o mas de las características siguientes: corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables, biológico infecciosos, se genera en su actividad algún tipo de desecho con estas características y en qué cantidad?

Se efectúa algún tipo de tratamiento de los desechos (comunes o peligrosos), Explicar el método y/o equipo utilizado

Si los desechos se trasladan a otro lugar, para tratamiento o disposición final, indicar el tipo de transporte utilizado

Contempla la empresa algún mecanismo o actividad para disminuir la cantidad o el tipo de desechos generados, o bien evitar que éstos sean dispuestos en un botadero?

Indicar el sitio de disposición final de los desechos generados (comunes y peligrosos)

DEMANDA Y CONSUMO DE ENERGIA (NO APLICA)

CONSUMO

Consumo de energía por unidad de tiempo (kW/hr o kW/mes): _____

Forma de suministro de energía

a) Sistema público ()

_____
_

b) Sistema privado ()

_____
_

c) generación propia ()

_____
_

Dentro de los sistemas eléctricos de la empresa se utilizan transformadores, condensadores, capacitores o inyectores eléctricos?

SI____**X**_____ NO_____

Qué medidas propone para disminuir el consumo de energía o promover el ahorro de energía?

- Mantener las maquinas en óptimas condiciones
- Mantenimiento adecuado del equipo
- Sistema de cableado optimo

POSIBILIDAD DE AFECTAR LA BIODIVERSIDAD (ANIMALES, PLANTAS, BOSQUES, ETC.)

En el sitio donde se ubica la empresa o actividad, existen:

- Bosques: __**X**

- Animales: __**X**

- Otros: Centros Poblados

Especificar información:

- Predomina un bosque seco, arbustos, y plantas con espinas.

La operación de la empresa requiere efectuar corte de árboles?

- Sí, pero son pocos árboles, lo necesario para que la estufa funcione adecuadamente.

Las actividades de la empresa, pueden afectar la biodiversidad del área? SI ( ) NO (**X**) Por qué?

- Porque el proyecto se encarga de reducir el consumo de leña, y hacer un compromiso con las personas de reforestar las áreas de donde se extrae leña, previniendo así la erosión de suelo y pérdida de la biodiversidad del lugar.

TRANSPORTE (NO APLICA)

En cuanto a aspectos relacionados con el transporte y parqueo de los vehículos de la empresa, proporcionar los datos siguientes:

a) Número de vehículos:_____

b) Tipo de vehículo: _____

c) Sitio para estacionamiento y área que ocupa: _____

d) Horario de circulación vehicular: _____

e) Vías alternas: _____

EFECTOS SOCIALES, CULTURALES Y PAISAJÍSTICOS

ASPECTOS CULTURALES

En el área donde funciona la actividad, existe alguna (s) etnia (s) predominante, cuál?

- Ninguna

RECURSOS ARQUEOLOGICOS Y CULTURALES

Con respecto de la actividad y los recursos culturales, naturales y arqueológicos, Indicar lo siguiente:

a) La actividad no afecta a ningún recurso cultural, natural o arqueológico __**X**

b) La actividad se encuentra adyacente a un sitio cultural, natural o arqueológico____

c) La actividad afecta significativamente un recurso cultural, natural o arqueológico____

Ampliar información de la respuesta seleccionada:

- El proyecto tiene como objetivo la reducción del consumo de leña en la aldea El Durazno, cuidando la economía de las familias involucradas en el proyecto, es decir, posee una resolución de conservación natural, cultural.

ASPECTOS SOCIAL (NO APLICA)

En algún momento se han percibido molestias con respecto a las operaciones de la empresa, por parte del vecindario?

SI () NO (**X**)

Qué tipo de molestias?

Qué se ha hecho o se propone realizar para no afectar al vecindario?

PAISAJE

Cree usted que la actividad afecta de alguna manera el paisaje? Explicar por qué?

- No, porque el área que utilizará el funcionamiento del proyecto será dentro de los hogares de las familias, y pretende sensibilizar a los mismos sobre el uso racional del recurso boscoso.

EFECTOS Y RIESGOS DERIVADOS DE LA ACTIVIDAD

EFECTOS EN LA SALUD HUMANA DE LA POBLACIÓN CIRCUNVECINA

a) la actividad no representa riesgo a la salud de pobladores cercanos al sitio: **X**

b) la actividad provoca un grado leve de molestia y riesgo a la salud de pobladores:____

c) la actividad provoca grandes molestias y gran riesgo a la salud de pobladores:_____

Del inciso marcado explique las razones de su respuesta, identificar que o cuales serían las actividades riesgosas:____

Explique la respuesta seleccionada:

- Porque las emisiones de humo, son derivadas de una combustión completa, lo que evita que las partículas contaminantes y dañinas para la salud, vayan junto con el humo.

RIESGOS OCUPACIONALES

Existe alguna actividad que representa riesgo para la salud de los trabajadores: **X**

La actividad provoca un grado leve de molestia y riesgo a la salud de los trabajadores:____

La actividad provoca grandes molestias y gran riesgo a la salud de los trabajadores:____

No existen riesgos para los trabajadores:___

Ampliar información:

- Precisamente para las personas que utilicen las estufas, los únicos cuidados que deben tener, son los mismos que se tienen con una estufa normal como por ejemplo:
  - Nunca permita que las niñas y niños estén cerca de la estufa o fogón.
  - Nunca cocine chineando a su bebé.
  - Nunca deje ollas con agua caliente en el piso o cerca de donde está su niña o niño.
  - Nunca mande a sus hijas o hijos pequeños a traer cosas a la estufa.
  - Tenga mucho cuidado cuando tire un tizón encendido. Fíjese bien que sus niñas y niños no estén cerca porque puede caerles en su cuerpo o lo pueden agarrar.

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

Se provee de algún equipo de protección para los trabajadores?

SI (**X**) NO ( )

Detallar que clase de equipo de protección se proporciona:

- Guantes
- Gabachas

¿Qué medidas ha realizado ó que medidas propone para evitar las molestias o daños a la salud de la población y/o trabajadores?

- Para evitar molestias a los trabajadores dentro de los cuartos de elaboración de block/adoquines, que se les incentive a que los trabajadores que usen el equipo.

OBSERVACIONES GENERALES Y PERSONALES