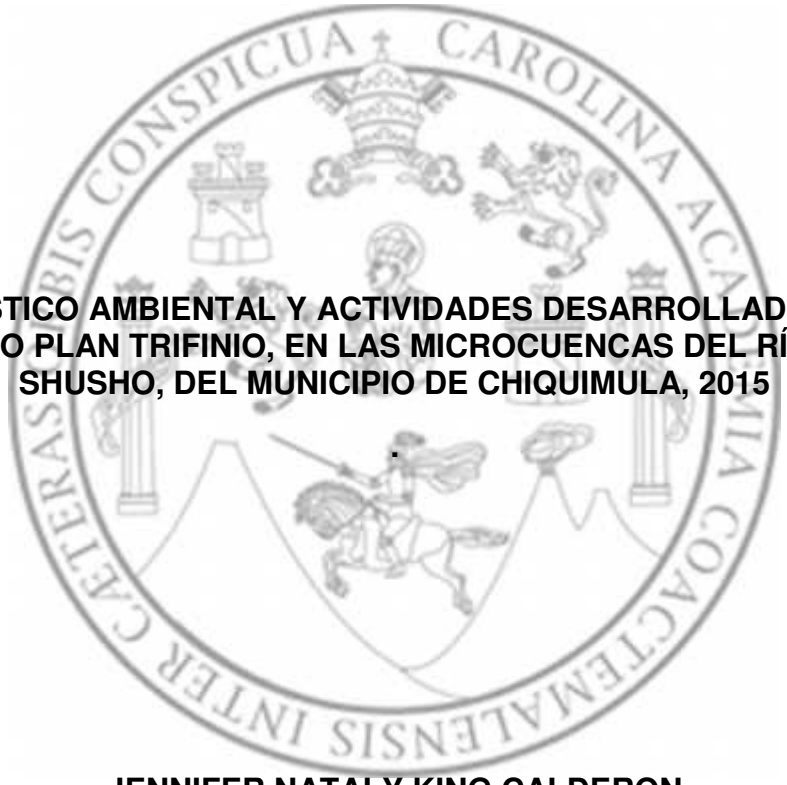
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
CARRERA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL

EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO



DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN EL PROYECTO PLAN TRIFINIO, EN LAS MICROCUENCAS DEL RÍO TACO Y SHUSHO, DEL MUNICIPIO DE CHIQUIMULA, 2015

.

JENNIFER NATALY KING CALDERON

GUATEMALA, CHIQUIMLA, NOVIEMBRE DE 2015

Índice

INTRODUCCIÓN 1

2.1 General 3

2.2 Específicos 3

3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL PLAN TRIFINIO 4

3.1. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA 4

3.1.1. Historia 4

3.1.2. Ubicación Geográfica 5

3.1.3. Estructura Administrativa 7

Organización 7

3.2. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA 10

3.2.1 Área de Influencia 10

3.2.2 Población General y/o Beneficiaria 11

3.2.3 Índice de Desarrollo Humano 11

3.2.4. Fuentes de Trabajo 13

3.2.5. Infraestructura y Servicios 14

3.3 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO Y BIÓTICO 19

3.3.1 Aspectos Geológicos Regionales 19

3.3.2 Suelos 19

3.3.3 Clima 20

3.3.4 Hidrología 21

3.3.5 Orografía 22

3.3.6 Calidad del agua 23

3.3.7 Flora 23

3.3.8 Fauna 24

3.3.9 Vulnerabilidad a desastres 27

3.3.9 Áreas Protegidas y Ecosistemas 29

3.3.10 Zonas de Vida 30

3.4 IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS AMBIENTALES 31

3.4.1 Análisis de las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas de la Región Plan Trifinio. 31

3.4.2 Problemas Ambientales de la Unidad 34

3.4.3 Principales Impactos Ambientales en la Unidad 34

4. ACTIVIDADES REALIZADAS 36
4.1 Monitoreo y asesoría técnica para el majeo de sistemas agroforestales, silvopastoriles y bosques en el área de trabajo. 37
4.1.1 Apoyo en la recuperación de sistemas agroforestales y sistemas silvopastoriles impactados negativamente por la sequía prolongada. 37
4.1.2 Supervisión de parcelas de productores beneficiados con el programa de protección de bosques y cuencas en el municipio de Chiquimula 39
4.1.3 Monitoreo de la ejecución de los planes de protección ambiental de bosques bajo compensación, a beneficiarios del proyecto, en el municipio de Chiquimula. 41
4.1.4 Supervisión de áreas liberadas para la protección y regeneración de bosques en la modalidad de ganadería, en la cuenca Tacó, en el municipio de Chiquimula 42
4.2 Educación y Capacitación para el manejo sustentable de los recursos naturales en el área de influencia de la práctica. 44
4.2.1 Capacitaciones sobre tecnologías apropiadas para el manejo sustentable de suelos en sistemas agroforestales, a beneficiarios del municipio de Chiquimula. 44
4.2.2 Giras educativas de campo y talleres en temas forestales y agrícolas 46
CONCLUSIONES 49
RECOMENDACIONES 51
BIBLIOGRAFÍA 52
ANEXOS 53

INTRODUCCIÓN

Con el fin de ayudar a mejorar la calidad de vida de los habitantes ubicados dentro del espacio fronterizo de Guatemala, El Salvador y Honduras, el gobierno impulsa El proyecto Plan, por medio de acciones y estrategias conjuntas que lleven al desarrollo sostenible del área, logrando a la vez la conservación de los recursos naturales que posee. Es por esto que el proyecto estableció diferentes unidades que velan por el cumplimiento de cada una de las actividades planificadas dentro del plan de trabajo, una unidad técnica por cada país, decidiendo su establecimiento en el municipio de Esquipulas, debido a la posición geográfica clave en la que se encuentra dentro de la región trifinio.

El presente documento constituye del informe descriptivo durante el Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), previo a optar al grado de Ingeniería en Gestión Ambiental Local, el cual se desarrolló cabo en el la Oficina Territorial de Guatemala de la Región Trifinio. Este documento contiene dentro de su estructura el diagnóstico ambiental y el plan de actividades de gestión ambiental de la oficina territorial del Plan Trifinio, que se ejecutó durante los seis meses que duró el Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).

Cabe mencionar que el diagnóstico abarca desde la descripción de la unidad de práctica, así como también la caracterización socioeconómica, descripción del ambiente físico y biótico, y por último se observaron las fortalezas, oportunidades, debilidades, amenazas, principales problemas y potencialidades con las que se enfrenta la Oficina Territorial. También dicho informe abarca el plan de actividades de gestión ambiental, las cuales contribuyeron al mejoramiento y sostenibilidad ambiental, todas estas establecidas en el POA 2015 de la Región Trifinio. Entre las principales actividades que se desarrollaron están: Apoyo en la recuperación de sistemas agroforestales y sistemas silvopastoriles impactados negativamente por la sequía prolongada, Supervisión de parcelas de productores beneficiados con el programa de protección de bosques y cuencas en el municipio de Chiquimula,

Monitoreo de la ejecución de los planes de protección ambiental de bosques bajo compensación a beneficiarios del proyecto, en el municipio de Chiquimula, supervisión de áreas liberadas para la protección y regeneración de bosques en la modalidad de ganadería en la cuenca del río Tacó, en el municipio de Chiquimula, capacitaciones sobre tecnologías apropiadas para el manejo sustentable de suelos en sistemas agroforestales, a beneficiarios del municipio de Chiquimula.

2. OBJETIVOS

2.1 General

Contribuir participativamente en el desarrollo de los proyectos y acciones establecidos en el plan de trabajo de la Región Plan Trifinio, mediante la planificación y ejecución de actividades de gestión ambiental en beneficio de las comunidades que conforman el área de cobertura.

2.2 Específicos

- Realizar el diagnóstico ambiental que permita determinar las fortalezas, oportunidades, debilidades, amenazas y la problemática ambiental existente en la oficina territorial del Plan Trifinio.

- Desarrollar el plan de trabajo planificado para su ejecución durante el Ejercicio Profesional Supervisado, el cual este sustentado en el diagnóstico ambiental realizado.

- Elaborar el proyecto ambiental a nivel de prefactibilidad, que permita abordar una problemática en la zona territorial del Plan Trifinio, y así lograr un beneficio para los habitantes en su área de influencia.

3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL PLAN TRIFINIO

3.1. Descripción de la unidad de práctica

3.1.1. Historia

El Plan Trifinio surge a partir de un proceso participativo que incluyó un diagnóstico socioeconómico de los municipios, una estrategia de desarrollo; así como, programas y proyectos prioritarios de desarrollo regional y Trinacional. En esta actividad participaron instituciones y organismos de planificación de los Gobiernos de Guatemala, El Salvador y Honduras, en consulta con los líderes y gobiernos locales.

Desde la década de los años 70s, el área descrita ha llamado la atención de los tres países de los que forma parte. Durante la reunión centroamericana sobre manejo de Recursos Naturales y Culturales celebrada en San José, Costa Rica, en diciembre de 1974, las delegaciones de El Salvador, Guatemala y Honduras coincidieron en proponer la creación de un parque multinacional en el área.

Posteriormente en 1975, Guatemala elaboró un plan de manejo preliminar para su zona y mostró interés en la formulación de un plan maestro en conjunto con los otros dos países.

El Gobierno de El Salvador adquirió en 1971 una propiedad en el Macizo de Montecristo y desarrolló alguna infraestructura con el fin de proteger el bosque nuboso, y a la vez a la ciudad de Metapán, la que estaba expuesta a inundaciones. En Honduras se declaró el área como prioritaria para la realización de inventarios y posterior creación de un parque nacional.

De la superficie total que abarca el área del Plan Trifinio se estima que aproximadamente un 45% corresponde a Guatemala, un 15% a El Salvador y un 40% a Honduras.

Esta región se encuentra conformada por 45 municipios, de los cuales 15 pertenecen a Guatemala, 22 a Honduras y 8 a El Salvador. *(CTPT -Comisión Trinacional del Plan Trifinio, ES- 2009).*

En la región del Trifinio se ubica la Reserva de la Biosfera La Fraternidad, que abarca unas 59,174 hectáreas. El área protegida se divide en una zona núcleo, zona de amortiguamiento y de usos múltiples, que se extiende entre los 1,800 y los 2,418 msnm y que comprende 6,042 hectáreas.

El 12 de noviembre de 1986 se suscribió en Guatemala el "Acuerdo de Cooperación Técnica de los Gobiernos de las Repúblicas de Guatemala, Honduras y El Salvador con la Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura para la formulación de un Plan de Desarrollo en la Región Fronteriza de los tres países" cuyo financiamiento provenía de las cinco partes que suscribieron el Convenio y de la Comunidad Económica Europa. *(CTPT -Comisión Trinacional del Plan Trifinio, ES- 2009).*

3.1.2. Ubicación geográfica

El municipio de Esquipulas se ubica en el departamento de Chiquimula, al cual se puede llegar a través de una carretera de asfalto hasta el km 222, donde se encuentra dicha cabecera.

La red vial del municipio tiene como la carretera principal la que comunica la ciudad de Guatemala con la ciudad de Esquipulas, con una distancia de 222 kilómetros por la ruta CA-9 y CA-10, continua con la ruta CA- 12 a la frontera con la República de Honduras.

El resto del municipio cuenta con carreteras y caminos sin asfalto que comunican con aldeas y caseríos, en general estas vías de acceso son caminos vecinales de

terracería accesibles en su mayoría durante todo tiempo, contando únicamente con 15 kilómetros de carretera asfaltada de Esquipulas a la Aldea Chanmagua.

El domicilio de la sede central del Trifinio se ubica en la 1ra. Avenida 7-01 zona 5, Colonia San José Obrero, Esquipulas, Chiquimula; la distancia de la ciudad capital a Esquipulas es de 222 Km. y del centro de Esquipulas a la sede del Trifinio es de 3 km. *Anexo 1.*

La Región del Trifinio es reconocida como área de especial interés que comparten tres países: Guatemala, El Salvador y Honduras. Esta Región del Trifinio tiene una extensión aproximada de 7,541 kilómetros cuadrados (República de El Salvador 1997), de los cuales corresponden el 46.6% a Guatemala, el 15.6% a El Salvador y el 37.9% a Honduras según Estado de la región trifinio: variables e indicadores a nivel municipal 2011.

Está ubicada entre los 88º45' y 89º 50' de la longitud oeste y entre los 14º 05' y 15º12' de latitud norte. Se destacan tres formas principales de relieve: montaña, pie de montaña y zonas planas, Las precipitaciones medias anuales van de 500 a 1800 mm, las temperaturas medias entre 15ºC y 30ºC y la humedad relativa media entre 70% y 88% (Como lo dice el: Estado de la región trifinio: variables e indicadores a nivel municipal).

Así mismo, esta región del Trifinio se localiza en una zona de interconexión con una serie de corredores biológicos ya identificados en los tres países dentro del marco del Corredor Biológico Mesoamericano (CBM), reconocidos por su importancia como hábitat y rutas migración de especies de fauna en el istmo centroamericano.

Las áreas protegidas que conectan el Macizo Montecristo son: el Bosque Seco San Diego-La Barra en El Salvador; los Humedales del lago Güija entre El Salvador y Guatemala; los volcanes Suchitán, Quezaltepeque, Ipala y las Víboras, y Laguna de Atescatempa en Guatemala.

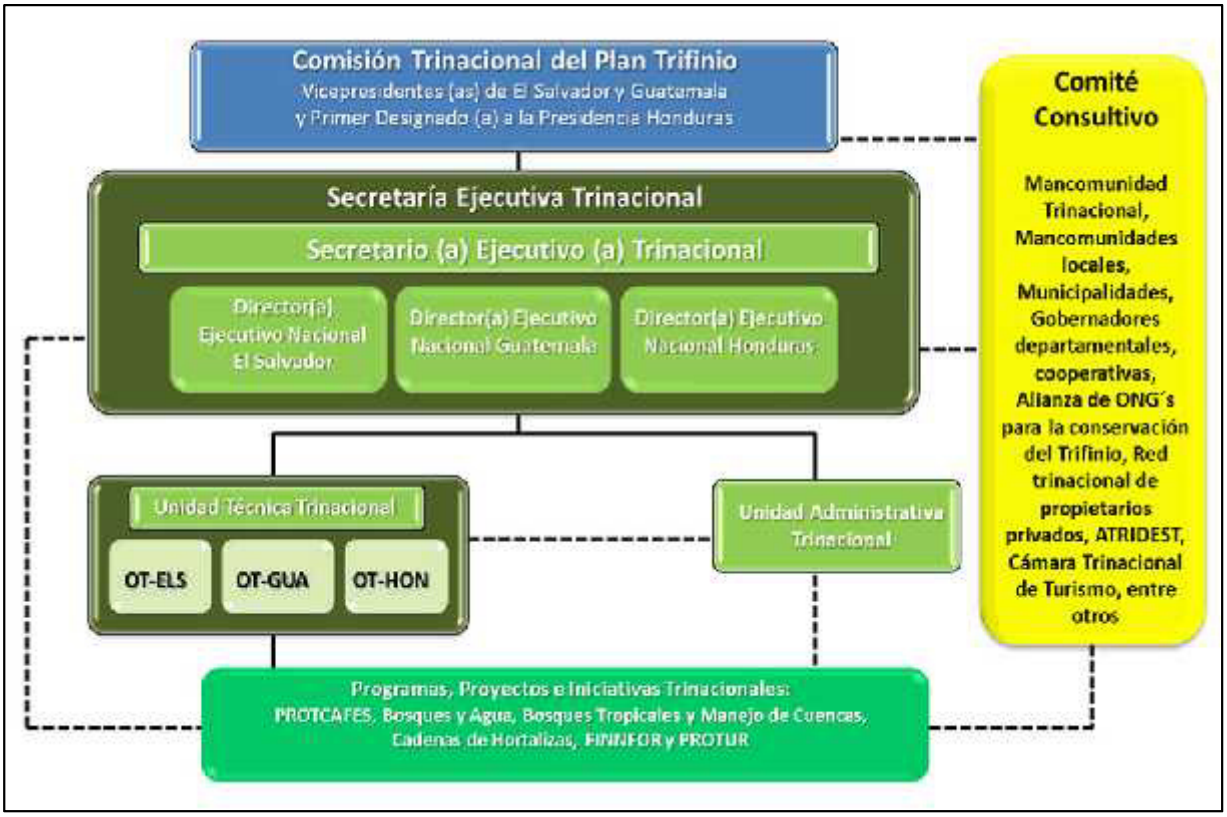
3.1.3. Estructura Administrativa

a. Organización

La organización de la Comisión Trinacional del Plan Trifinio está representada por un organigrama, en el cual se desprende la oficina Territorial Trinacional de Guatemala del Plan Trifinio, ya que en los tres países existe una, y es en esta unidad donde se realizan los diversos proyectos, programas e iniciativas.

Dicha organización se presenta de la siguiente manera:

Figura 1. Organigrama del plan trifinio a nivel Trinacional (Guatemala, El Salvador, Honduras), 2011.



Fuente: Oficina Territorial Guatemala Trifinio 2000.

3.1.4 Objetivo general de la región plan trifinio

Contribuir a la integración centroamericana, mediante una acción conjunta de Guatemala, El Salvador y Honduras, que tienda al desarrollo integral, armónico y equilibrado de la región fronteriza de los tres países.

a. Objetivos específicos de la región plan trifinio

- Mejorar el nivel de ingresos y condiciones de vida de la población de la zona, mediante la estructuración de actividades productivas, sólidas y dinámicas.

- Aumentar la complementariedad de las estructuras económicas de los espacios nacionales del área a fin de dar estabilidad a largo plazo al proceso de integración.

- Lograr la preservación, restauración y protección de los recursos naturales renovables del área a través de un manejo sostenible.

- Mejorar la infraestructura física de los componentes, buscando una mayor interrelación entre los países.

- Mejorar los mecanismos de coordinación interinstitucionales multinacional a través de la cooperación horizontal y de la capacitación.

b. Programas para lograr los objetivos:

- Crecimiento Económico
- Infraestructura
- Desarrollo Social
- Desarrollo Institucional
- Estrategia de Desarrollo

c. Funciones

- Actuar como órgano permanente de coordinación y consulta para la definición de políticas y la correcta orientación de los programas, sub programas y proyectos contenidos en el Plan Trifinio.

- Servir de foro de alto nivel para analizar los problemas del desarrollo sostenible de la Región del Trifinio y proponer soluciones, mediante acciones que sean realizadas conjuntamente, entre las autoridades competentes de los tres países.
- Aprobar las políticas, los planes y programas de trabajos anuales, relativos a la ejecución del Plan Trifinio.

- Examinar y aprobar los ajustes y actualizaciones del Plan Trifinio, previo estudio y dictamen de los mismos por parte de las instituciones de los tres países involucradas en su preparación y ejecución.

- Promover la cooperación técnica y financiera para la ejecución de los proyectos previstos en el plan y evaluar y recomendar los acuerdos que sobre estas materias deben firmar las autoridádes competentes de cada país.

- Aceptar las donaciones y recibir las cooperaciones técnica y financiera no reembolsable que requiera para su funcionamiento y fortalecimiento institucional y la preparación de estudio relacionados con la ejecución o la actualización del Plan Trifinio.

- Recabar la opción del comité consultivo del Plan Trifinio, en todos aquellos asuntos relativos a la ejecución, evaluaciones, gremios y entidades locales que lo componen, así como, atender del Secretario Ejecutivo Trinacional sus iniciativas y gestionar con las autoridades nacionales competentes, que sus denuncias requieran.

- Aprobar los planes operativos anuales de la Secretaria Ejecutiva Trinacional, los informes de actividades y los estados financieros que deben presentarle el Secretario Ejecutivo Trinacional.

3.2. Caracterización socioeconómica

3.2.1 Área de influencia

El municipio de Chiquimula se encuentra ubicado en el departamento del mismo nombre, tiene una extensión de 372 km2; donde se ubica la ciudad de Chiquimula que tiene una extensión de 7.5 km2 y una población de aproximadamente 50,000 habitantes para el año 2009 según INE 2009.

El municipio de Chiquimula cuenta con 143 comunidades extendidas en dentro de su territorio, La ciudad está dividida en 7 zonas y cuenta con aproximadamente 9,400 viviendas de acuerdo a la Oficina Municipal de Planificación.

La primera ciudad de Chiquimula fue fundada por los españoles en el lugar que ocupan las ruinas de la Iglesia Vieja, esta ciudad fue destruida totalmente por los terremotos del 2 de junio de 1765; los habitantes después de este acontecimiento decidieron levantar la ciudad en una planicie vecina a dos ríos que surten de agua a la ciudad, el río Tacó y Shusho, donde está ubica actualmente la ciudad de Chiquimula, según Castillo, 1985.

El pueblo de Chiquimula es elevado a categoría de ciudad, el 29 de junio de 1821, Concediéndole en título honorífico la Corte de España. En la primera división administrativa de la época independiente, efectuada en 1825, Guatemala queda dividida en siete departamentos, siendo Chiquimula el tercer departamento en importancia, según Castillo, 1985.

3.2.2 Población general y/o beneficiaria

El instituto Nacional de Estadística –INE- proyectó la población del departamento de Chiquimula para el año 2014, en 392,838, de los cuales el 46% son hombres 180,705 y el restante de 54% mujeres (212,133). La distribución de la población del departamento de Chiquimula, según la fuente citada, es de 26% urbana, y el 74% rural. Esto representa una densidad poblacional de 153 habitantes/ km^2.

La población indígena está representada únicamente por el 16.67% de la población perteneciente en su mayoría a la etnia Maya-Chortí, que se encuentra principalmente en los municipios de la micro Región Chortí: (Jocotán, Camotán, San Juan Ermita); se identifica a otras etnias presentes en el departamento, sin embargo los pobladores han migrado de otras partes del país, y se han establecido en el departamento, principalmente, en aquellos municipios donde el turismo y el comercio en los principales motores que mueven la economía local.

La tasa de crecimiento de población para el período de 2002 al 2010, es de 2.30 inferior a la tasa promedio nacional que es de 2.5. Como puede observarse en el Grafico, el grueso de la población se encuentra en el rango de edad de 0 a 24 años, por lo que es indispensable, priorizar acciones encaminadas a atender las necesidades sentidas por este grupo de la población.

3.2.3 Índice de desarrollo humano

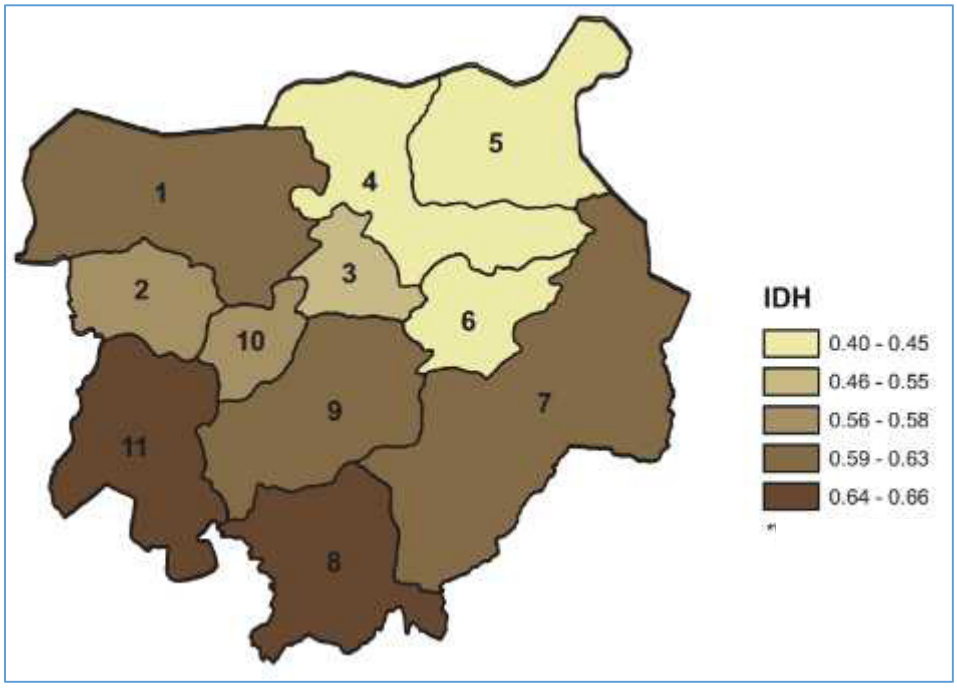
El Índice de Desarrollo Humano (IDH) es un indicador sintético que expresa tres dimensiones básicas del desarrollo humano: salud, educación y nivel de vida. El valor del índice del desarrollo humano puede ser entre 0 y 1, donde 0 indica el más bajo nivel de desarrollo humano, y 1 indica un desarrollo humano alto.

Cuadro 1. Índice de desarrollo humano por municipio, según componente, en el departamento de Chiquimula (2005).

	Municipio	IDH	Salud	Educación	Ingresos
1	Chiquimula	0.622	0.628	0.619	0.620
2	San José La Arada	0.581	0.590	0.572	0.582
3	San Juan Ermita	0.554	0.673	0.431	0.559
4	Jocotán	0.400	0.402	0.256	0.543
5	Camotán	0.455	0.463	0.357	0.546
6	Olopa	0.448	0.409	0.383	0.552
7	Esquipulas	0.618	0.644	0.595	0.615
8	Concepción Las Minas	0.664	0.803	0.594	0.596
9	Quezaltepeque	0.637	0.764	0.562	0.585
10	San Jacinto	0.574	0.661	0.497	0.563
11	Ipala	0.643	0.729	0.605	0.594

Fuente: INDH 2005, Guatemala.

Figura 2. Índice de desarrollo humano, departamento de Chiquimula.



Fuente: INDH 2005, Guatemala.

La asimetría en el desarrollo del país se manifiesta también al interior del departamento de Chiquimula con las diferencias en el índice de desarrollo humano, con lo cual claramente se pueden establecer tres regiones.

Los municipios que tienen un indicador superior a 0.6 son Chiquimula, Ipala, Quezaltepeque, Concepción las Minas y Esquipulas. Lo que determina que estos municipios estén en los primeros lugares de desarrollo; en todo caso el índice de salud más alto corresponde a Concepción las Minas e Ipala, 0.803 y 0.729 respectivamente el municipio de Esquipulas se encuentra en un nivel alto en cuanto al índice de desarrollo humano, ya que tiene un índice superior a 0.6. según el Instituto Nacional de Estadística –INE-. 2008.

3.2.4. Fuentes de trabajo

Aunque no se cuenta con datos actualizados sobre la cantidad de personas que trabajan en los diferentes sectores económicos del departamento de Chiquimula, se considera que las principales actividades son: producción agropecuaria y servicios.

La población del área urbana desarrolla actividades más que todo dedicado al comercio y ganadería siendo uno de los mayores ingresos para los habitantes, así también muchas personas se dedican a la construcción de viviendas y la prestación de servicios.

La población del área rural es dedicada a actividades agrícolas como al cultivo de maíz, frijol, hortalizas; como también se involucra en actividades pecuarias como a la crianza de ganado equino, porcino y aves de corral.

Entre las principales actividades y oficios a que se dedican las personas del área urbana se pueden mencionar: albañilería, ebanistería, yeseros, mecánica, panadería, trabajos de oficina y comercio. Según la Municipalidad de Chiquimula, 2009.

3.2.5. Infraestructura y servicios

a. Comunicación

Las principales carreteras que atraviesan el departamento son: la ruta nacional 18 que es procedente de la capital y conduce hacia el municipio de Esquipulas; la ruta nacional 20 que proviene del departamento de Zacapa, pasa por el municipio de Concepción Las Minas y conduce a la frontera; la CA-10 que pasa por Esquipulas y va a la frontera con Honduras.

Según datos obtenidos en la Dirección General de Caminos, hasta el año 1997, este departamento cuenta con 139 km de asfalto, 311 km de terracería, y 101 km de caminos rurales

b. Agua potable

El abastecimiento de agua para consumo humano en el departamento, se realiza, a través de conexiones domiciliarias, por llenar cántaros, por sistemas propios tales como pozos artesanales, en el acarreo de fuentes superficiales, como: ríos, quebradas y manantiales. De las 63432 viviendas que hay en el departamento, cuentan con 69.68% conexiones intradomiciliares.

Para la reducción de las enfermedades gastrointestinales, es necesario, el tratamiento del agua para consumo humano, puesto que en municipios como San Jacinto, la incidencia de estas enfermedades se redujo considerablemente, y según las autoridades municipales y de centro de salud, una de las causas es la instalación de hipocloradores en todos los sistemas de agua del municipio.

Según laboratorio de bacteriología de la Dirección del Área de Salud de Chiquimula, de las 343 muestras de agua analizadas para control bacteriológico, de enero a julio del año 2010, en todo el departamento, el 52.19% de estas están contaminadas con E. coli, siendo ente un indicador que refleja el fecalismo y la fragilidad de los

sistemas de saneamiento con que cuentan los pobladores del territorio, por esta razón, el reto no solamente es el lograr la cobertura del 100% de la población con el servicio, sino que este servicio sea de calidad. Lo que contribuirá a disminuir la incidencia de enfermedades de tipo gastrointestinal, en la población del departamento

c. Drenajes

La prestación de servicio de alcantarillado y drenajes, se considera un servicio básico, sin embargo la cobertura en el departamento, es únicamente en las áreas urbanas y periurbanas, donde ha favorecido la concentración de las viviendas, la topografía de los poblados y la disponibilidad para pagar las prestaciones de dicho servicio. El departamento de Chiquimula, tiene un cobertura de alcantarillado en el área urbana de 93.84%, lo que representa contar con el servicio en 14,327 viviendas, de 15,268 que existen.

d. Electricidad

La prestación del servicio de energía eléctrica en el departamento, es brindado única y exclusivamente por la empresa Distribuidora Eléctrica de Oriente –DEORSA-, quienes son los responsables de la distribución

La cobertura de energía eléctrica en el departamento es de 78.3%, lo que ha favorecido el acceso a la tecnología, en los poblados con accesibilidad a la misma. Sin embargo, esto contrasta con la inconformidad que la población en general manifiesta, por el alto precio en la prestación del servicio, sin que puedan realizarse acciones que reduzcan el mismo.

Según la CNEE, la tendencia en la actualidad de los precios por kv/hora suministrados por las empresas de distribución de energía, oscila en Q. 1.74 en la tarifa social

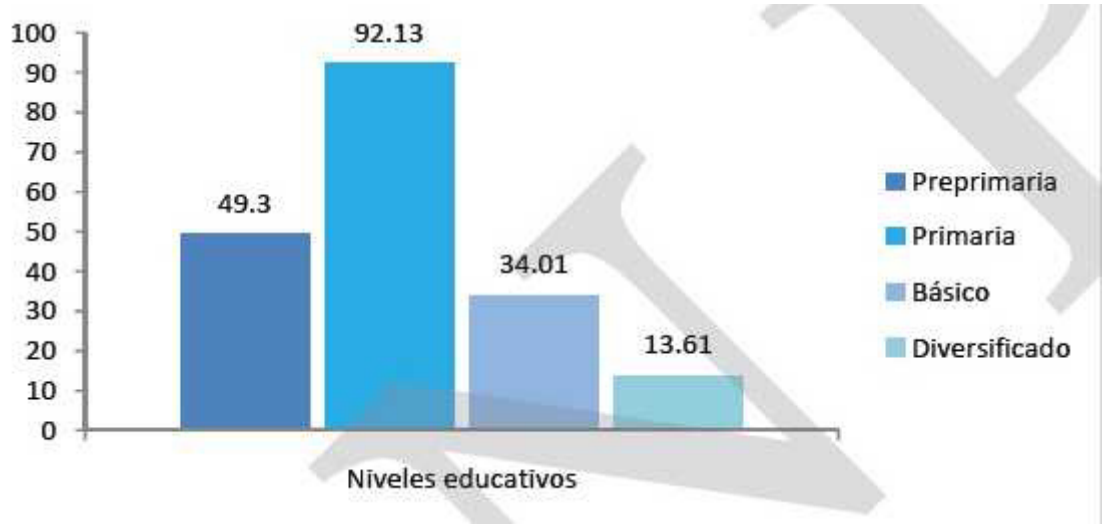
e. Escuelas

El departamento de Chiquimula, por mucho tiempo ha sido el centro de atención para miles de estudiantes a nivel nacional e internacional, por la existencia de centros educativos como el Instituto Normal para Varones de Oriente –INVO-, el Instituto Normal para Señoritas de Oriente –INSO-, entre otros colegios privados que ofrecen de educación a estudiantes de departamentos de toda la Región Nor Oriental, y de otros países, como los alumnos provenientes de países vecinos como El Salvador y Honduras, que se trasladan al departamento para realizar sus estudios.

Los servicios educativos que se prestan en el departamento, están a cargo del sector gubernamental y del sector privado, coordinados todos ellos por la dirección Departamental de Educación, ubicada en la cabecera del departamento, donde se analizan las directrices oficiales del Ministerio de Educación, poniendo a disposición todos los servicios educativos, desde estimulación temprana hasta la educación superior o universitaria.

La cabecera departamental por tener inserto una serie de instituciones centenarias educativas, motiva el interés de los jóvenes en el resto de los municipios, a continuar su preparación académica en dichos institutos, aunque en muchas oportunidades, se cuente con el servicios oficial o privada en sus territorios.

Grafica 1. Tasa neta de escolaridad por nivel educativo, Chiquimula.



Fuente: Mineduc, 2008.

Cuadro 2. Tasa neta de escolaridad por nivel y sector, Chiquimula.

Nivel Educativo	Total	Público	Privado	Cooperativa	Cobertura pública	Cobertura privada
Preprimaria bilingüe	5	5	0		100%	0%
Preprimaria	439	385	54	-	87.70%	12.3%
Primaria niñas(os)	800	745	55	-	93.12%	6.88%
Primaria Adultos	7	3	4	-	42.85%	57.15%
Ciclo básico	174	105	59	10	60.34%	39.66%
Ciclo diversificado	68	12	53	3	17.65%	82.35%
Totales	1493	1255	225	13	84.06%	15.94%

Fuente Mineduc, 2008.

f. Centros asistenciales de salud

En la cabecera del Municipio de Chiquimula se encuentra situado el Hospital General, en las mismas instalaciones de Hospital se encuentra un módulo hospitalario de Instituto Guatemalteco de Seguridad Social –IGSS-, así mismo se encuentran distribuidos seis hospitales privados, alrededor de todo el departamento de Chiquimula.

g. Manejo de residuos

El servicio de recolección de residuos sólidos que presta la municipalidad de Chiquimula es a través de 1 camión el cual tiene asignado a 6 personas, contando con 30 personas que se dedican al ornato del municipio; principalmente en labores de limpieza urbana.

Este servicio cubre el 92% de la población urbana por lo que el 8% utiliza otros lugares de disposición de basura de manera no autorizada. El manejo y disposición de residuos sólidos tampoco es el adecuado ya que no se le da ningún tratamiento, dado a que el vertido de los mismos se realiza a cielo abierto en lugares autorizados para el efecto.

El vertedero municipal está ubicado en la colonia Altamira a 6 km del casco urbano, lo cual se considera perjudicial para los habitantes de dicha colonia. Los vertederos a cielo abierto no autorizados se tienen identificados y geoposicionados siendo constantemente monitoreados.

h. Centros de recreación y deporte

Existen 2 parques, uno ubicado enfrente de la parroquia de la Asunción entre la 3ª y 4ª calle y 7ª avenida, parque Ismael Cerna y otro en la 6ta. Calle. Entre 6ta y 7ma avenida, 1 Estadio de futbol, 1 campo de futbol rápido en el campo de la feria, 3 canchas de Baloncesto, 1 cancha de futbol sala, así como una variedad de centros de recreación privada en distintos puntos de la ciudad.

3.3 Descripción del ambiente físico y biótico

3.3.1 Aspectos geológicos regionales

En Chiquimula se pueden encontrar en gran parte de su territorio formaciones geológicas como, carbonatos neocomianos-campanianos que incluye formaciones Cobán, Ixcoy, Campur, Sierra Madre y grupo Yojoa (Ksd); rocas del período paleozoico, donde predominan las rocas metamórficas sin dividir, filitas, esquistas cloríticas y granatíferos, esquistos y gnesses de cuarzo(Pzm); los Aluviones Cuaternarios (Qa); y predominan las fallas geológicas: inferidas y cubiertas.

3.3.2 Suelos

Los suelos son propios de laderas poco profundos, algunos pedregosos, de textura que varía de fina a media, característico de municipios, como: Jocotán, Camotán, San Juan Ermita, Olopa y Chiquimula, en menor escala parecen también los suelos propios de colinas, montañas y valles altos, de textura fina a media, y profundidad moderada. Los suelos de los valles son ligeramente inclinados o planos de origen reciente, presentan una textura media, y se caracterizan por ser de drenaje restringido, estas características se presentan principalmente, en los valles utilizados para cultivos extensivos en los municipios de: Ipala, Esquipulas, Chiquimula y San Jose la Arada.

Cuadro 3. Taxonomía de suelos Chiquimula.

Taxonomía	Área en Ha.	Área en %
No Clasificado	2,020.23	0.84
Alfisoles	3613.43	1.51
Andisoles	13,829.49	5.74
Entisoles	165,034.45	68.49
Inceptisoles	48,814.68	20.26
Mollisoles	292.90	0.12
Ultisoles	375.22	0.16
Vertisoles	6,964.01	2.89
TOTAL	240,974.41	100

Fuente: perfil ambiental de Chiquimula.

La susceptibilidad a la erosión en la mayor parte del departamento es alta, especialmente en la zona montañosa, lugares en los que se encuentran áreas catalogadas como de muy alta susceptibilidad. Por ejemplo, zonas del valle de Esquipulas y Quezaltepeque el 38.3% del área total, se clasifica como de alta susceptibilidad a la erosión, un 56.4% se clasifica en en la categoría de susceptibilidad media, y tan solo un 5.2% tiene una susceptibilidad baja a la erosión. La erosión de los suelos supera la taza permisible, considerada entre 12 y 25 ton/ha/año.

a) Capacidad de uso del suelo

La capacidad productiva de la tierra, permite conocer la categoría de uso más intensivo que puede soportar una unidad de tierra, sin deterioro de sus recursos naturales. En el departamento de Chiquimula, la tierra es de vocación agrícola sin limitaciones (Clase I-II) cubre el 2.3%, en su mayoría en los municipios de Chiquimula y Esquipulas. La tierra agrícola con limitaciones (Clase III y IV), cubre el 4.4%, en mayores porcentajes, en los municipios de Esquipulas e Ipala. Las tierras adecuadas para pastos o bosques (Clase V y VI), cubre el 13.7% principalmente en los municipios de Ipala y Chiquimula. Los suelos adecuados para producción forestal (Clase VII), cubre el 14.4%, en mayores porcentajes en Esquipulas y Quezaltepeque. Los suelos adecuados únicamente para protección e bosques (Clase VII), cubren el 26.8% en los municipios de Esquipulas y Quezaltepeque.

3.3.3 Clima

El clima es muy cálido y seco la mayor parte del año debido a su poca altitud (324 msnm), con temperaturas de entre 25° y 35°C durante todo el año. Los meses más cálidos son por lo general de marzo a septiembre y los menos de octubre a febrero. En el área urbana de Chiquimula, las temperaturas en el verano han llegado a superar los 40°C, convirtiéndola en una de las ciudades más cálidas del país.

No obstante, a pesar del clima en la ciudad, en muchas aldeas cercanas como La Laguna, Maraxcó, Santa Bárbara o El Paso del Credo, la temperatura puede llegar a ser fría durante las noches, debido a la altitud a la que se ubican.

3.3.4 Hidrología

En el departamento, se cuenta con una variada riqueza hídrica, de esa cuenta, se han identificado los principales ríos, entre ellos, se registran: El Río grande Ostúa en los municipios de Concepción Las Minas e Ipala; los ríos las Minas y Anguiatú en el municipio de Concepción las Minas, ríos Chanmagua, San Juan y Atulapa en el municipio de Esquipulas; río Olopa en los municipios de Olopa y Esquipulas; río Jupilingo que abarca los municipios de Camotán, Jocotán y Chiquimula; Los ríos La Conquista, Tutunicó, y Santa Cruz, en el municipio Quezaltepeque; río San José, que atraviesa desde el municipio de Ipala al municipio de San la Arada y Chiquimula; río Tacó y Guior, en el municipio de Chiquimula; y el río Shutaque en San Jacinto y Chiquimula.

Además, en el departamento de Chiquimula, se ubican dos lagunas, siendo estas: La Laguna de Volcán de Ipala y la Laguna de Tuticopote, que sirven de atractivo turístico para la región, pero a la vez, se utilizan para abastecer de agua entubada a varias comunidades aledañas.

Dentro de esta cuenca se encuentra la mayor parte de la extensión territorial del departamento. La cuenca tiene una pendiente media de cauce de 1.73%, cubre un área de drenaje de 2471 km^2, su elevación máxima es de 1847 msnm, y una elevación mínima de 160 msnm, la media de precipitación anual es de 1036 mm, y tiene un déficit de humedad durante 7 meses de año.

El departamento de Chiquimula, forma parte de cuatro cuencas: 1) la del río Grande de Zacapa, con un extensión de 168,404 has, 2) la del río Motagua, con 6,683 has, las cuales pertenecen a la vertiente del Atlántico, 3) la cuenca de río Olopa, con una extensión de 390,570 has, y 4) la del río Ostúa con 31,943 has, que drenan por la vertiente del Pacífico.

Cuadro 4. Cuencas hidrográficas del departamento, Chiquimula.

Nombre	Extensión (has)	Porcentaje
Rio Grande	168,404	70.9
Rio Motagua	6,683	2.8
Rio Olopa	30,570	12.9
Rio Ostua	31,943	13.4
TOTAL	237,600	100.0

Fuente: Segeplan, 2002.

3.3.5 Orografía

La cordillera central proviene de Jalapa, penetra por la parte sur del departamento, donde forma estribaciones de la Sierra del Merendón en el confín de la República de Honduras y de El Salvador.

En el departamento de Jalapa, en el municipio de San Luís Jilotepeque, se localiza el macizo que se conoce localmente como montaña de Pínula, desciende por su lado Este al valle regado por el río Colima, que ya dentro del departamento de Chiquimula forma a un ancho valle en el municipio de Ipala, que por el Sur tiene el volcán de Ipala.

El sistema montañoso que penetra desde el departamento de Zacapa desciende a los municipios de Camotán, Jocotán y Chiquimula. El macizo montañoso es bastante irregular y sus estribaciones continúan dentro de los municipios de Chiquimula, Jocotán, Camotán, Olopa, San Jacinto, San Juan Ermita y San José La Arada. Hacia el sur del departamento, el sistema orográfico forma también algunas mesetas de varias alturas dentro de los municipios de Quezaltepeque, Esquipulas y Concepción las Minas que, con sus repliegues, hondonadas y precipicios, se integran a la Sierra del Merendón.

De especial importancia son los cerros: Montecristo, que forma un Trifinio con Honduras y El Salvador, y el cerro Brujo, que es lindero con El Salvador, ambos dentro de la Sierra del Merendón.

3.3.6 Calidad del agua

Actualmente el municipio de Esquipulas cuenta con cinco sistemas de captación de agua entubada en la parte la microcuenca río Atulapa, en donde el 98% de las comunidades cuentan con sistema de cloración de agua en toda la región.

La contaminación del agua en el municipio de Esquipulas es un serio problema debido a la cantidad de aguas mieles que genera la producción de café, y que se desfoga en los cuerpos hídricos locales; cabe mencionar que en el presente año se integró una comisión que será la responsable de velar por reducir el problema actual. Según García, J. 2011.

El hecho de que el 45% de la población no poseen drenajes sanitarios con su respectivo sistema de tratamiento evidencia que el nivel de contaminación del agua podría llegar a ser mayor, debido a que el municipio cuenta con drenajes domiciliares sin tratamiento alguno, los cuales desfogan en una quebrada que pasa por el centro de la ciudad, lo cual contamina seriamente el ambiente y genera olores desagradables, en cuanto al vertedero municipal el mismo funciona como un lugar para la deposición final de estos desechos sólidos, no existe ningún tipo de manejo en él, por lo tanto también es un foco de contaminación y generación de olores y producción de insectos vectores que afectan a la salud de los pobladores.

3.3.7 Flora

Esquipulas se caracteriza por sus bosques de pino Oocarpa, especie que predomina en las áreas nororiente y norponiente de dicho municipio. En el área sur existe pino pero en menor cantidad, pues ya cambia el clima, el tipo de suelo entre otro, pero existen bosques de Liquidambar, Roble, Encino y en abundancia especies de árboles tales como:

Cuadro 5. Nombres comunes y científicos de flora de Esquipulas.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Palo blanco	*Rosedendrom donell smitthii*
Palo Negro	*Garrya elliptica*
Madrecacao	*Gliricidia sepiu*
Matilisguate	*Tabebuia rosea*
Aguacatillo	*Persea caerulea*
Pimiento	*Capsicum annuum*
Cedro	*Cedrela adórate*
Guayabo	*Psidium guajava*
Irayol	*Genipa americana*
Matasano	*Casimiroa edulis*
Cuje	*Inga radians*
Pepeto	*Cecropia obtusifolia bertol*
Paterna	*I*nga *paterno*
Pito	*Escallonia bífida*
Conacaste	*Enterolobium cyclocarpum*
Zuncuya	*Annona purpurea*
Ceiba	*Pentandra Gaertin*

Fuente: Herrera, 1998.

3.3.8 Fauna

Según el Diagnóstico Ambiental y Socio-económico del APTM (área protegida Trinacional Montecristo), realizado en el 2005, para el bosque nuboso se han reportado 34 especies de mamíferos de los cuales unos poseen bajas poblaciones debido a la cacería. Entre las más comunes se encuentran:

Cuadro 4. Nombres comunes y científicos de fauna de Esquipulas.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Puma	Puma concolor
Tepescuintle	*Agouti paca*
Coche de monte	*Tayassutajacu*
Venadito rojo	*Mazama americana*
Oso hormiguero	*Tamandua mexicana*

Fuente: Herrera, 1998.

Por otra también se reportan parte cuarenta y seis especies de anfibios y reptiles, setenta y ocho especies de aves. De estas veinte especies son propias de dicho ecosistema y por lo tanto más vulnerables y dependientes del mantenimiento de esta formación, entre ellas tenemos:

Cuadro 5. Nombres comunes y científicos de fauna de Esquipulas.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Perico rayado	*Bolborhynchuslineola*
Búho leonado	*Strixfulvescens*
Hormiguero tororoi	*Grallaria guatemalensis*
Jay de Steller	*Cyanocittastelleri*
Urraca	*Aphelocoma unicolor*
Atrapamoscas	*Henicorhinaleucophrys*
Salamandra	*Bolitoglossaheiroreias*
Dragoncillo de montecristo	*Abroniamontecristoi*

Fuente: Herrera, 1998.

El bosque nuboso y el bosque pino-roble constituyen ecosistemas muy importantes para la conservación de la herpetofauna, de al menos 21 especies amenazadas y en peligro a nivel local y de tres especies amenazadas a nivel mundial. Según el Consorcio NORPLAN/CTPT.

Son muchas las especies de animales mamíferos silvestres, propias de esta zona, sin embargo por el aumento de la población, la caza indiscriminada y expansión de la frontera agrícola, se han ido ahuyentando e incluso desapareciendo algunas de estas especies propias del área, tal es el caso de los felinos y especies como el venado.

Aun así, se cuenta todavía con especies como el zorrillo, mapaches, armadillos, conejos, cotuzas, coyotes, gato de monte, comadrejas, nutrias, tepezcuintles, entre otros.

Esquipulas ha sido tierra de aves, contando con variedad de especies, entre las que predominan los zanates, torditos, arroceros, cenzontles, palomas, y garzas que emigran en determinada época del año.

Entre las aves que existen aún en el municipio se pueden citar: las chorchas, oropéndolas, tucanes, pájaro bobo, pericos, urracas y chepillos, todas estas aves, existen en minoría pues están en peligro de extinción en la zona. Entre todas las aves del municipio merece especial mención

Además por el clima característico de Esquipulas, también alberga distintas especies de reptiles como serpientes, lagartijas, garrobos, tortugas, batracios como sapos y ranas.

Así mismo animales acuáticos como peces entre los que podemos mencionar fílines, guapotes, tilapias así como cangrejos y patos de agua. Estos animales en la actualidad se han visto afectados por la contaminación de los ríos tanto por aguas negras de la ciudad y aguas mieles del café, como por el uso incorrecto de insecticidas en la agricultura.

3.3.9 Vulnerabilidad a desastres

En el tema de vulnerabilidad los municipios de Concepción las Minas, Olopa, Quezaltepeque, San José la Arada y San Juan Ermita, alcanzan el nivel más alto, ya que presentan una vulnerabilidad crítica.

El factor cultural e ideológico alcanza el nivel más alto de ponderación por parte de la población, este factor está relacionado a la percepción y concepción que la población tiene de los eventos naturales, no perciben estas situaciones como el deterioro ambiental, sino más bien como una respuesta divina a las actividades desobedientes de la población.

El factor ambiental, es el segundo factor de importancia, la población pérsibe que las autoridades y actores locales e instituciones públicas no asume el compromiso del manejo sostenido de los recursos del territorio (suelo, agua y bosque), no se utiliza ningún criterio de uso de suelo de acuerdo a su capacidad. Los municipio de Chiquimula, Jocotán, San Jacinto y Esquipulas, son los que presentan un nivel de vulnerabilidad muy crítico en este factor, únicamente el municipio de Ipala, es el que presenta un nivel de vulnerabilidad alta.

a. Amenazas Naturales

De los 11 municipios del departamento de Chiquimula 4 presentan nivel de amenaza crítico (Chiquimula, Camotán, Esquipulas y Jocotán), 7 de ellos presentan un nivel muy alto (Concepción las Minas, Ipala, Olopa, Quezaltepeque, San José la Arada, San Juan Ermita y San Jacinto).

Además de las anteriores existen las amenazas socionaturales entre las que se encuentran son los incendios forestales, deforestación, agotamiento de acuíferos y desecamiento de ríos, esos constituyen la amenaza más significativa en estos municipios, alcanza el nivel más alto según la percepción de la población.

Otra de las amenazas más significativas para el territorio lo constituyen las antrópicas entre los que se encuentran factores como: la contaminación por desechos sólidos y líquidos, de significativa importancia, debido a que no existen plantas de tratamiento de desechos sólidos en ningún municipio del departamento, únicamente en el municipio de Ipala, se encuentra una planta de tratamiento de aguas residuales de tipo doméstico. En este sentido los municipios de Camotán, Chiquimula, Esquipulas y Jocotán, alcanzan un nivel de amenaza muy alto.

b. Erosión

Esta acción de un área susceptible a la erosión debido a la topografía del terreno de los municipios ya mencionados, que es un 80% montañoso, los cuales se ven agravados por un manejo inadecuado de los suelos que en muchos casos se ven desprovistos de una cubierta vegetal.

Por lo que es recomendable la implementación de actividades de protección y conservación de suelos, así como también implementar protección Forestal a través de reforestaciones.

c. Deslaves

En los últimos dos años se han dado problemas de deslaves en las partes altas del municipio, debido a las fuertes tormentas y a los suelos desprovistos de su cobertura vegetal, utilizados para la agricultura sin ningún manejo sostenible.

d. Inundaciones

En la cuidad de Chiquimula existen varios lugares los cuales se encuentran en situación de vulnerabilidad a inundaciones, debido a que se encuentran sitios poblados localizadas en lugares no aptos para asentamientos humanos, debido a que algunos están cerca de ríos los cuales en el invierno aumenta su caudal

considerablemente, ocasionando estragos que ha causado pérdidas humanas y daños materiales en los últimos años.

3.3.9 Áreas protegidas y ecosistemas

Las áreas protegidas son áreas que tienen por objeto la conservación, el manejo racional y la restauración de la flora y la fauna silvestre, recursos conexos, sus interacciones naturales y culturales; de tal manera que preservar el estado natural de las comunidad bióticas, de los fenómenos geomorfológicos únicos de las fuentes y suministros de agua, de las cuencas críticas de los ríos de las zonas protectoras de los suelos agrícolas son acciones necesarias para mantener opciones de desarrollo sostenible en las mismas.

Según el perfil ambiental, el sistema guatemalteco de áreas protegidas SIGAP, lo conforman todas las áreas protegidas del país, y constituyen un elemento fundamental de la estrategia nacional para conservar la diversidad biológica. A enero del 2003, el sistema estaba integrado por 120 áreas protegidas; tres de los cuales se encuentran en el departamento, siendo estas:

Cuadro 5. Áreas protegidas del departamento de Chiquimula, Chiquimula

Nombre	Categoría	Superficie (Ha)	Administrador	Base legal
Volcán Quezaltepeque	Zona de veda definitiva	1072	CONAP	Acuerdo Gubernamental No. 21 06 56. Decreto Legislativo No. 4-89
Volcán y Laguna de Ipala	Área de usos múltiples	2012.5	CONAP/ADISO	Decreto Legislativo No. 7-98. Resolución CONAP 47-98
La Fraternidad	Reserva de Biósfera	8000	MAGA-CONAP	Acuerdo Gubernamental No. 939-87

Fuente: Perfil Ambiental de Chiquimula, 2008.

Además en el departamento de Chiquimula, el consejo nacional de Áreas Protegidas CONAP, con base en el artículo 90 de áreas protegidas, ha declarado áreas de protección especial para conservación a las siguientes,

Cuadro 6. Áreas de protección especial del departamento, Chiquimula.

Nombre	Ubicación	Categoria de Manejo	Características
San Isidro Cafetal	Municipio de Esquipulas	Área de Protección especial	Bosque nuboso con riqueza de biodiversidad del ecosistema
Cumbre de Chiramay	Municipio de Quezaltepeque	Área de Protección especial	Bosque nuboso combinado con coníferas
Valle de La Arada	Municipio de San José La Arada	Área de Protección especial	Bosque espinoso representativo de la región
Cerro Monte Cristo	Municipio de Concepción Las Minas	Declarado como área protegida	Bosque nuboso con riqueza de biodiversidad del ecosistema

Fuente: Caracterización del Departamento de Chiquimula, 1999.

3.3.10 Zonas de vida

El área de estudio comprende dos zonas de vida, según el mapa de Zonas de Vida elaborado por el MAGA; el Bosque Seco Subtropical –sb-S– y el Bosque Húmedo Subtropical (templado) –bh-S(t)–. Entre las especies vegetales indicadoras de esta zona de vida se encuentran. El restante 88.60% corresponde al Bosque Húmedo Subtropical (templado), el cual presenta una precipitación de entre los 1100 y los 1349 mm/año. La biotemperatura media anual varía entre los 20 y los 26 °C; y la relación de evapotranspiración potencial es de alrededor de 1.0. Las especies vegetales indicadoras de esta zona de vida se presentan en a continuación.

Cuadro 4. Especies vegetales indicadoras del bosque seco subtropical

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Cochlospermun vitifolium	Pochote
Swietenia humulis	Caoba del pacífico
Alvaradoa amorphoides	Cola de ardilla
Sabal mexicana	Botán
Phylocarpus septentrionalis	Guacamayo
Ciba aescutifolia	Ceibillo
Albizzia caribea	Conacaste blanco
Rhizophora mangle	Mangle colorado
Avicennia nitida	Mangle blanco
Leucaena guatemalensis	Yaje

. *Fuente: De la cruz, 1998.*

Cuadro 5. Especies vegetales indicadoras del bosque húmedo subtropical (templado)

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Pinus oocarpa	Pino colorado
Curatella americana	Lengua de vaca
Quercus spp.	Roble, encino
Byrsonima crassifolia	Nance

Fuente: De la cruz, 1998.

3.4 Identificación de problemas ambientales

3.4.1 Análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la región plan trifinio.

Para la realización del análisis FODA fue necesario realizar una reunión con los actores claves de la oficina territorial, y así identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas con las que se enfrenta día a día la región Plan Trifinio.

Cuadro 8. FODA ambiental de Trifinio.

FORTALEZAS	• La unidad técnica cuenta con bienes muebles y vehículos, los cuales son indispensables para la realización de proyectos y programas establecidos en el plan de trabajo. • Personal altamente calificado y con experiencia en temas de desarrollo rural y ambiental, entre otros. • Infraestructura física en óptimas condiciones con oficinas, equipo de cómputo y equipo audiovisual, lo que facilita una buena recopilación de la información confiable generada en la unidad, a través de cada uno de los proyectos que se ejecutan en Plan Trifinio.
OPORTUNIDADES	• Convenios con instituciones gubernamentales y no gubernamentales para ejecutar proyectos de diversas índoles. • Convenios con organizaciones internacionales de cooperación para la realización de diversos programas y proyectos. • Alianza estratégica de los tres países que conforman la región del

	Plan Trifinio. • El área de influencia de la Oficina Territorial abarca la reserva de biosfera transfronteriza Fraternidad que es reconocida actualmente por la UNESCO.
DEBILIDADES	• No se dispone con la cantidad necesaria de vehículos para transportar al personal. • Las instalaciones que ocupa la Oficina Territorial actualmente no tiene capacidad de albergar a la cantidad de profesionales que allí laboran. • Centralización de la información, lo que impide que la misma pueda ser manejada por el personal de la unidad técnica. • Falta de contrapartida de las instituciones de gobierno para la ejecución de programas en la región de Guatemala por la cooperación internacional. • Falta de coordinación con las políticas de desarrollo rural y ambientales del estado, lo que provoca muchas veces que los proyectos no sean sostenibles a mediano y largo plazo.
AMENAZAS	• Ruptura del vínculo entre los tres países que conforman el área del Plan Trifinio • Disminución en la participación de las entidades internacionales con el apoyo financiero de planes y proyectos en la región del Plan Trifinio. • Ruptura de convenios con instituciones gubernamentales y no gubernamentales. • Actualización de las políticas de la institución del Plan Trifinio. • Plagas y enfermedades, en el cultivo del café y especies forestales en la zona del área protegida Montecristo.

Fuente: elaboración propia, 2015.

3.4.2. Estrategias a implementar según el análisis FODA de Plan Trifinio

a. Estrategias FO

- Realizar monitoreos constantes para conocer los avances de los diferentes proyectos que realiza la Región Plan Trifinio.
- Mantener una estrecha relación con las instituciones con las que han firmado convenio.
- Apoyar políticas y establecer alianzas estratégicas con instituciones para la protección de la reserva de biosfera transfronteriza Fraternidad.

b. Estrategias DO

- Proveer de amplias instalaciones y proveer de vehículos, para que los técnicos puedan hacer su trabajo eficaz y eficientemente.

- Coordinar con las instituciones socias la realización de planes, programas y proyectos que proporcionen el bienestar de los recursos naturales y de la sociedad

c. Estrategia FA

- Realizar informes mensuales de los proyectos en ejecución por los técnicos de la Oficina Territorial, para llevar un mejor control de los procesos ejecutados.

- Realizar capacitaciones sobre el manejo y mantenimiento de cultivo de café y arboles forestales para evitar que se propague cualquier tipo de enfermedades y plagas.

d. Estrategia DA

- Descentralizar la información para que el personal de las oficinas Plan Trifinio de los tres países pueda utilizarla y agilizar los diversos procesos.

- Implementar nuevas tecnologías las cuales permitan la reducción y de enfermedades y plagas en los cultivos agrícolas y plantaciones forestales forestales.

3.4.2 Problemas ambientales de la unidad

Los problemas ambientales que se generan en el área de influencia de la Región del Plan Trifinio, facilitan la propagación de plagas y enfermedades en cultivos agrícolas, entre estas últimas la roya del café que está afectando principalmente a la zona caficultora del municipio de Esquipulas.

Otro problema encontrado es la mala calidad del agua, ya que la cuenca del río Atulapa ha sido contaminado por agua mieles generadas en los beneficios de café, pues estos las descargan directamente a los ríos, contaminando el recurso agua, la cual abastece a la población de Esquipulas, poniendo en riesgo la salud del consumidor y la vida de las especies acuáticas.

Los incendios forestales y la tala de árboles son otros problemas con los que se enfrente la unidad, debido a que estos se dan en el área protegida del Montecristo, por las personas que tienen pocos conocimientos o bien no están conscientes sobre el cuidado del medio ambiente y los recursos naturales.

3.4.3 Principales impactos ambientales en la unidad

La unidad del Plan Trifinio no genera impacto al medio ambiente, ya que su proceso de trabajo es velar por el control y cuidado del medio ambiente, realizando diversos proyectos y programas en pro de su manejo y conservación, en especial se enfoca

al cuidado de los bosques, agua, manejo y control de cuencas, y protección del área protegida Montecristo.

4. ACTIVIDADES DE GESTION AMBIENTAL DESARROLLADOS

La Comisión Trinacional del Plan Trifinio a través de las oficinas territoriales ejecuta el Programa de Protección de Bosques Tropicales y Manejo de Cuencas en la Región Trifinio, con el financiamiento de la cooperación de la República Federal de Alemania a través del Banco Alemán de Desarrollo (KfW) Frankfurt am Main.

Se intervienen 15 Sub-cuencas y 7 Áreas Protegidas de la región del Trifinio, integrando desde el inicio la institucionalidad local, aplicando un enfoque facilitador, buscando promover acciones conjuntas entre la municipalidad, la sociedad civil e Instituciones centrales del estado para garantizar el seguimiento de las actividades desarrolladas. El Programa busca a través de inversiones favorecer a las poblaciones en relación a la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático a través de la estimulación de la producción amigable con el medio ambiente.

Durante los 6 meses de prácticas se ejecutaron actividades en el área de la microcuenca Tacó del municipio de Chiquimula, con el Programa Protección de Bosques y Cuencas, en las modalidades de: Sistemas Agroforestales, ganadería ambiental y conservación y regeneración de bosques, estas actividades contribuyen a la conservación, protección y recuperación de las zonas intervenidas en la región trifinio. Por lo que se realizaron las actividades siguientes:

4.1 Monitoreo y asesoría técnica para el manejo y recuperación de sistemas agroforestales, silvopastoriles y bosques en el área de trabajo.

4.1.1 Apoyo en la recuperación de sistemas agroforestales y sistemas silvopastoriles impactados negativamente por la sequía prolongada.

a. Descripción

El establecimiento de sistemas agroforestales y silvopastoriles, del programa protección de bosques y cuencas del municipio de Chiquimula, se inició en el año 2013. Se ha dado seguimiento y fortalecimiento desde ese año hasta la fecha, con el fin de tener sistemas sostenibles, sin embargo el cambio climático y específicamente la sequía han provocado pérdida de plantas establecidas.

La entrega de los árboles forestales y frutales se realizó con las personas seleccionadas en las comunidades intervenidas en la micro cuenca y que cuentan con su respectiva ficha de inversión del Programa Bosques y Cuencas, siendo las comunidades: El Poshte, La Catocha, El Pato, Tierra Blanca, Matazano, Piedra de Cal, El Sauce.

Parte importante de estas acciones es la diversificación de la producción y reducción de la erosión del suelo y fortalecimiento de capacidades locales.

b. Objetivos

Implementar acciones que permitan recuperar las parcelas con sistemas agroforestales establecidas en el año 2013 que han tenido pérdidas por la sequía prolongada y daños ocasionados por plagas y enfermedades, para que el agricultor genere ingresos económicos y alimentos.

c. Meta

Apoyar a la recuperación de un total de 55 hectáreas, en sistemas agroforestales y en sistemas silvopastoriles un total de 22.2 hectáreas, con especies forestales, mediante el re establecimiento de varias especies vegetales.

d. Procedimiento

Según el listado de las fichas de inversión ingresadas en los años 2012 y 2013, en el Programa Protección de Bosques y Cuencas. Para conocer el estado actual de los sistemas establecidos se visitó cada parcela ingresada al programa, el cual se realizó un promedio por microcuenca, verificando así el porcentaje de pérdida del material vegetativo, y así se determinó la demanda de plantas que necesitaba cada productor. Anexo 2 y 3.

Se seleccionó a los productores que fueron beneficiados con la entrega de insumos (plantas forestales, frutales, café y semilla de pasto). Luego se determinó la demanda para realizar el proceso de adquisición de los insumos distribuidos por comunidad y centro de acopio, a inicio de la época lluviosa.

La entrega de planta frutal y forestal se realizó en los centros de acopio ubicados en las comunidades de La Catocha, El Pato y Matazano, con la presencia de los técnicos y los productores demostradores de cada comunidad, donde se recepcionó el material de acuerdo a las especificaciones técnicas solicitadas al proveedor.

Las especies forestales que se entregarón fueron las siguientes: Ciprés *(Cupressuslucitanica),* Pino Ocote *(Pinus oocarpa),* Cedro *(Cedrelao dorata)*, y Caoba *(Swietenia sp). Y* con especies frutales tales como: naranja washington (*Citrus sinensis var. washington navel),* naranja valencia (*Citrus sinensis),* Mango Tommy *(tommy atkins)* y melocotón Diamante (*Prunus pérsica) y café Costa Rica 95.*

e. Recursos

Materiales: Plantas

Logísticos: listado y planilla de entrega, y vehículo tipo Pick up.

Humanos: Personal técnico.

Financiero: esta actividad tendrá un costo aproximado de Q. 30,375.00.

f. Evaluación

Se distribuyeron 4,000 plantas forestales de las especies: Ciprés *(Cupressus lucitanica),* Pino Ocote *(Pinus oocarpa),* Cedro *(Cedrelao dorata)*, y Caoba *(Swietenia sp).* 600 plantas frutales de las especies: naranja washington (*Citrus sinensis var. washington navel),* naranja valencia (*Citrus sinensis),* mango tommy *(tommy atkins)* y melocotón Diamante (*Prunus pérsica).* 6,800 plantas de café Costa Rica 95. Recuperándose un total de 55 hectáreas con sistemas agroforestales.

Además se hizo entrega de 22 kilos de semilla (Brizantha y Mombaza) certificada a los beneficiarios de ganadería ambienta, recuperándose un total de 22.2 hectáreas.

4.1.2 Supervisión de parcelas de productores beneficiados con el programa de protección de bosques y cuencas en el municipio de Chiquimula

a. Descripción

Se realizaron visitas de campo en las parcelas que están inscritas en el programa protección de bosques y cuencas, con el fin de supervisar el cumplimiento de las actividades que los propietarios se comprometieron a ejecutar al momento de firmar y llenar las fichas de inversión.

A las personas beneficiadas corresponde dar mantenimiento y protección a la parcela, realizando diversas actividades como la conservación de suelos, siembra de plantas forestales y frutales para la consolidación de sus fincas.

b. Objetivo

Verificar el cumplimiento de las actividades planificadas con los propietarios de las parcelas para asegurar la permanencia del bosque.

c. Meta

Que los productores de 7 comunidades y beneficiados con sistemas agroforestales cumplan con las actividades establecidas en el plan operativo anual del programa Protección de Bosques y Cuencas.

d. Procedimiento

Se visitó a cada uno de los propietarios de las parcelas en coordinación con el agricultor demostrador. En la supervisión se verificó que el propietario de cada parcela tuviera realizadas las siguientes actividades: mantenimiento de obras de conservación de suelos (acequias de infiltración, barreras muertas, terrazas y plazuelas), manejo agronómico de los cultivos, y la siembra de plantas frutales, forestales y café. Anexo 4

Luego de realizar la supervisión, se le entregó una ficha de visita al propietario, donde se incluyeron las observaciones y recomendaciones sobre las técnicas a mejorar si ese fuese el caso. Así mismo, esta ficha sirvió como comprobante que se realizó la supervisión, ya que se anotó la fecha, el nombre del técnico y la firma del beneficiado.

Las comunidades que se supervisaron son las siguientes: El Poshte, La Catocha, El Pato, El Sauce, Tierra Blanca, Matazano y Piedra de Cal, de la micro cuenca Tacó.

e. Recursos

Físicos: base de datos (SPS) y libreta de observaciones

Logístico: Vehículo tipo Pick Up y cámara digital.

Humanos: productor beneficiado, personal técnico, agricultor demostrador, epesista del CUNORI.

Financiero: la realización de dicha actividad tuvo un costo de Q25, 350.00.

f. Evaluación

Se visitó un total de 98 fincas con sistemas agroforestales y silvopastoriles con la finalidad de verificar el establecimiento de los insumos distribuidos y brindar asistencia técnica a los productores beneficiados.

4.1.3 Monitoreo de la ejecución de los planes de protección ambiental de bosques bajo compensación, a beneficiarios del proyecto, en el municipio de Chiquimula.

a. Descripción

Las áreas de bosque bajo compensación fueron ingresadas al programa en el año 2013, elaborando para cada una de las mismas sus respectivos Planes de Protección Ambiental, estableciendo las actividades a implementar por parte de los ejecutores responsables de cada una de las comunidades, el monto entregado corresponde a $100.0 por ha conservada por un año, durante un periodo de tres años.

Se llevaron a cabo visitas técnicas a las áreas de bosques bajo compensación, con un total de 167.48 ha, con la finalidad de verificar el cumplimiento de la actividades establecidas en los planes de protección ambiental.

b. Objetivos

Contribuir a la ejecución adecuada de los planes de protección ambiental, mediante el seguimiento del cumplimiento de las actividades y la asesoría técnica.

c. Metas

Contribuir a proteger 167.48 ha de bosques bajo compensación mediante la ejecución pertinente del plan de vigilancia ambiental por parte de los beneficiarios del proyecto.

d. Procedimiento

Se realizaron reuniones con los grupos ejecutores de los planes de protección para coordinar el calendario de actividades a ejecutar sobre el presente año. Se visitó las áreas bajo compensación ubicadas en las comunidades de: El Conacaste, El Palmar, Plan de Guineo, El Barrial y el Durazno. Anexo 5.

Se verificó que cada una de las actividades, sean ejecutadas en el tiempo planificado. Se propició el cumplimiento de las actividades como rondas corta fuegos

en todo el perímetro de las áreas bajo compensación, para evitar que los incendios que sean provocados o accidentales en predios vecinos no afecten el área incentivada.

e. Recursos

Físico: libreta de observaciones, plan de protección, cámara digital

Logístico: motocicleta y combustible.

Humanos: beneficiado, personal técnico, agricultor demostrador, epesista del CUNORI.

Financiero: el costo de esta actividad fue de Q 122, 822.40

f. Evaluación

Se supervisó 167.48 hectáreas de bosque bajo compensación verificando el cumplimiento de las actividades establecidas en los planes de protección elaborados para cada una de las áreas.

4.1.4 Supervisión de áreas liberadas para la protección y regeneración de bosques en la modalidad de ganadería, en la cuenca Tacó, en el municipio de Chiquimula

a. Descripción

Se llevaron a cabo visitas a las áreas liberadas a cada uno de los ganaderos atendidos, con el fin de supervisar si las personas están siendo responsables con el compromiso que firmaron al momento de llenar sus fichas de inversión.

A las personas beneficiadas correspondería darle el respectivo mantenimiento y protección a las áreas liberadas (se verifico que el área estuviera cercada).

b. Objetivo

Contribuir a la recuperación natural de las áreas con vocación forestal, que anteriormente eran utilizadas para el pastoreo de ganado.

c. Meta

Supervisar 13.2 ha liberadas en regeneración para verificar el cumplimiento de los compromisos adquiridos con el programa Protección de Bosques y Cuencas.

d. Procedimiento

Se visitó cada uno de los propietarios de las áreas liberadas en coordinación con el agricultor demostrador, En la supervisión se verificó que el propietario de cada área tuviera realizados las siguientes actividades: protección del área liberada (cercos), mantenimiento de regeneración natural, prevención de incendios etc.

Luego de realizar la supervisión, se le entrego una ficha de visita al propietario, donde se incluiyeron las observaciones y recomendaciones sobre las técnicas a mejorar si ese fuese el caso. Así mismo, esta ficha servirá como comprobante que se realizó la supervisión, ya que se anotara la fecha, el nombre del técnico y la firma del beneficiado.

Las comunidades que se supervisaran son las siguientes: El Poshte, La Catocha, Matazano, de la micro cuenca Tacó.

e. Recursos

Físicos: base de datos (SPS) y libreta de observaciones
Logístico: (Vehículo tipo Pick Up) y cámara digital.
Humanos: productor beneficiado, personal técnico, agricultor demostrador, epesista del CUNORI.
Financiero: la realización de dicha actividad tuvo un costo de Q2, 450.00

f. Evaluación

Se realizaron visitas de campo para verificar que las 13.2 Ha liberadas para la regeneración natural de los bosques nativos cumplieran con las siguientes actividades: protección del área liberada (cercos), mantenimiento de regeneración

natural, prevención de incendios, determinando el cumplimiento de cada una de las actividades establecidas.

4.2 Educación y capacitación para el manejo sustentable de los recursos naturales en el área de influencia de la práctica.

4.2.1 Capacitaciones sobre tecnologías apropiadas para el manejo sustentable de suelos en sistemas agroforestales, a beneficiarios del municipio de Chiquimula.

a. Descripción

Se capacitó a los beneficiarios con Sistemas Agroforestales del Programa Protección de Bosques y Cuencas, sobre cómo hacer uso y conservación de los suelos en sus parcelas, donde se establecieron las plantas forestales y frutales. Las comunidades donde se impartieron las capacitaciones son: El Poshte, La Catocha, El Pato, Tierra Blanca, Matazano, Piedra de Cal, El Sauce.

Con las capacitaciones se fortalecieron las capacidades para que los beneficiarios adoptaran tecnologías apropiadas en sus prácticas agrícolas, mejorando el aprovechamiento de la aplicación de los fertilizantes, y el óptimo crecimiento de las plantas. El uso de estas tecnologías permitió disminuir la erosión y la recuperación de suelos altamente degradados.

b. Objetivos

Promover el desarrollo de capacidades técnicas en el manejo integrado de los Sistemas Agroforestales para un uso sostenible en los suelos de las parcelas.

c. Meta

Capacitar a 110 personas beneficiarias de los sistemas agroforestales, silvopastoriles y café, del programa protección de bosques y cuencas del municipio de Chiquimula.

d. Procedimiento

Las capacitaciones se impartieron una por comunidad; esta actividad tuvo como finalidad que los beneficiados adopten los conocimientos necesarios y aprendan a realizar cada una de las actividades planificadas. Se coordinó con los agricultores demostradores el día, fecha y el lugar para llevar a cabo la capacitación.

Para la capacitación se utilizó una presentación de PowerPoint la cual contenía la información escrita sobre técnicas en conservación de suelos y bosques. Y para obtener mejores resultados se realizaron prácticas con las personas para demostrar en campo lo aprendido en cada una de los temas desarrollados.

Para el desarrollo de técnicas de conservación de suelos y bosques, los temas principales fueron: elaboración de alternativas agroecológicas y buenas prácticas para la producción limpia en cultivos agrícolas, prácticas para el mejoramiento de la producción agrícola con énfasis en sistemas agroforestales, recolección y selección de semillas forestales, bosques y el cambio climático, prevención y técnicas básicas en el manejo de fuego, manejo integrado de plagas y sombra y café, fertilización y enmiendas en cultivos de café, elaboración de obras y prácticas de conservación de suelos.

e. Recursos

Físicos: insumos agrícolas como incentivo por participación en capacitación e implementación de tecnologías de conservación.

Logísticos: recursos audiovisuales, vehículo tipo Pick Up, presentación de PowerPoint.

Humano: beneficiarios y estudiantes de EPS.

Financiero: la realización de esta actividad tuvo un costo aproximado de Q.12, 564.00

f. Evaluación

Se capacitaron a un total de 110 personas impartiendo las siguientes capacitaciones: elaboración de alternativas agroecológicas y buenas prácticas para la producción limpia en cultivos agrícolas, prácticas para el mejoramiento de la producción agrícola con énfasis en sistemas agroforestales, recolección y selección de semillas forestales (en coordinación con el Instituto Nacional de Bosques –INAB-), bosques y el cambio climático (en coordinación con el Instituto Nacional de Bosques –INAB-), prevención y técnicas básicas en el manejo de fuego (en coordinación con el Instituto Nacional de Bosques –INAB-), manejo integrado de plagas y sombra y café, fertilización y enmiendas en cultivos de café, elaboración de obras y prácticas de conservación de suelos. En las comunidades de El Poshte, La Catocha, El Pato, Tierra Blanca, Matazano, Piedra de Cal, El Sauce.

4.2.2 Giras educativas de campo y talleres en temas forestales y agrícolas

a. Descripción

Las giras de campo se realizaron con los productores demostradores y beneficiarios de las comunidades con la finalidad de fortalecer los conocimientos e intercambiar técnicas y metodologías que les permitieran ser implementadas en sus parcelas y replicarlas a los demás productores de sus comunidades.

Se logró que los beneficiarios de las comunidades participaran activamente e interactuaran en cada uno los talleres desarrollados y elevando así la motivación de los participantes a través de las discusiones in situ.

b. Objetivo

Profundizar el conocimiento de los productores demostradores y beneficiarios sobre temas de técnicas implementadas en la producción agroecológica sostenible.

c. Metas

Realizar 3 giras de campo educativas de intercambio de experiencias en las sub cuencas priorizadas por el programa.

d. Procedimiento

Se coordinó con los productores demostradores de cada comunidad para planificar las giras de campo que se realizaron, siendo 20 productores de las microcuencas Tacó, Carcaj y Ostúa Mezcal . Posteriormente se seleccionaron las parcelas en donde los propietarios realizaron la demostración de las actividades productivas en las visitas de campo. Las giras se realizaron con las personas de la comunidad que fueron identificadas por los productores demostradores.

Así mismo, los comunitarios adquirieron la capacidad de desarrollar intercambios de experiencias por su propia iniciativa asegurando a la vez que los comunitarios continúen sus actividades aun después de terminado el proyecto.

e. Recursos

Físicos: libreta de campo,

Logístico: Vehículo tipo Pick Up y cámara digital.

Humanos: agricultor demostrador, productores, personal técnico y epesista del CUNORI.

Financiero: la realización de esta actividad tuvo un costo de Q 4,500.00

f. Evaluación

Se realizaron tres giras de campo con 20 productores beneficiarios atendidos en la microcuenca Tacó con el Programa Bosques y Cuencas, mismas que consistieron en realizar recorridos en cada uno de los sistemas productivos de las fincas visitadas, siendo las Siguientes: Finca El Camalote, ubicada en el municipio de Asunción Mita, Jutiapa; Finca La Esperanza ubicada en la Comunidad de La Libertad del municipio de Camotán, Chiquimula y en la Finca El Mojón de La Subcuenca Carcaj, San Juan Ermita.

Se pudo observar la producción de abono orgánico lombricompost y microorganismos de montaña, áreas de producción de cítricos, piña, granos básicos, hortalizas, sistema agroforestal Kuxu-rum, selección de semilla criollas de maíz, áreas para rotación de cultivos, plantación de pino oocarpa, bosque de protección, almacenamiento de semillas criollas, sistemas agroforestales (café bajo sombra) estructuras y prácticas de conservación de suelos y agua.

El propósito de desarrollar este tipo de eventos es que los productores comprendan la importancia que tiene la diversificación en la finca, ya que permite generar mayor cantidad de productos alimenticios y beneficios al agroecosistema y la sostenibilidad de la finca debido a un sinnúmero de procesos e interacciones benéficas que resultan de la conservación del suelo y agua que se realiza dentro de la misma. Posteriormente los demostradores deberán compartir la experiencia con los productores que atienden y que son originarios de sus comunidades, para que las prácticas observadas puedan replicarse a otros sitios y de esta manera, mejorar los sistemas de producción que permitan a las familias, mejorar la calidad de vida, además reducir su vulnerabilidad ante los efectos provocados por la variabilidad climática.

CONCLUSIONES

1. Con la entrega de plantas de café, frutales y forestales, se contribuyó en la recuperación de todas aquellas parcelas que habían sido dañados por el hongo de la Roya y por la sequía prolongada.

2. Las visitas de campo a las parcelas de los productores beneficiarios, se realizaron con la finalidad de verificar que el trabajo que estaba desarrollando el agricultor fuera según lo establecido en las fichas de inversión con el programa, donde se verificó que las estructuras y prácticas de conservación de suelo (terrazas continuas, plazuelas, acequias, barreras muertas etc.) cumplieran con las dimensiones establecidas.

3. Los ejecutores del programa de bosques bajo compensación cumplieron con las actividades establecidas en los planes de protección (rondas cortafuegos, vigilancia, mantenimiento de senderos) contribuyendo así a la conservación y regeneración de las áreas de bosque de la montaña el Gigante.

4. Se verificó la recuperación y mantenimiento de 13.2 hectáreas que fueron liberados por los beneficiarios de ganadería ambiental, mismas áreas que antes eran utilizados para ganadería extensiva, haciendo un cambio de uso del suelo a su vocación forestal.

5. Las capacitaciones impartidas a los grupos de productores atendidos con el programa bosques y cuencas en coordinación con instituciones rectoras de la región, se desarrollaron como la protección de los recursos naturales, conservación de suelos y agua de beneficio, uso de alternativas

agroecológicas entre otros, ello con el propósito de fortalecer las capacidades locales

6. El propósito de desarrollar este tipo de giras educativas consistió en que los productores(as) comprendieran la importancia que tiene la diversificación en la finca, ya que ello permitiria generar mayor cantidad de productos y beneficios al agroecosistema y la sostenibilidad de la finca debido a un sin número de procesos e interacciones benéficas que resultan de la conservación del suelo y agua que se realiza dentro de la misma, ampliando así sus conocimientos e intercambiando experiencias para ser replicados en sus parcelas.

RECOMENDACIONES

1. Gestionar ante la municipalidad e instituciones el apoyo para la elaboración de viveros frutales, forestales y de café en las comunidades de la microcuenca del río Tacó, desarrollando capacidades instaladas y disminuyendo los costos de producción por planta.

2. De acuerdo a la ejecución del programa bosques y cuencas en convenio –MAGA-, -TRIFINIO-, los técnicos extensionistas continúen con la actividad de visitas de campo y asistencia técnica, con la finalidad de ayudar a los agricultores a mejorar sus sistemas productivos en finca de manera sustentable con el entorno.

3. Gestionar por medio de los grupos ejecutores de los planes de protección de bosques al finalizar el Programa, el ingreso a los programas de incentivos económicos forestales que ofrece el INAB.

4. Continuar promoviendo por medio de las instituciones locales la liberación de áreas utilizadas para la ganadería ambiental, incorporándolos a sistemas forestales de acuerdo a su capacidad de uso

5. Darle seguimiento a los planes de capacitación anual elaborados por el programa de bosque y cuencas, fortaleciendo así sus conocimientos sobre los diferentes sistemas de producción y tecnologías aplicables en campo.

6. Con la finalidad de que se realicen intercambios de experiencias con los beneficiarios, continuar con las giras educativas de campo a nivel regional.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cabrera, MR. 2011. Evaluación del estado de los recursos naturales en el APTM (Área Protegida Trinacional Montecristo, GT) y zona de amortiguamiento (PDF). Esquipulas, GT, Plan Trifinio. 27 p.

2. CONALFA (Comité Nacional de Alfabetización, GT). 2010. Informe estadístico de alfabetización, área de estadística de la unidad de informática. Chiquimula, GT. 155 p.

3. CTPT (Comisión Trinacional del Plan Trifinio, ES). 2009. Programa para la promoción de la administración del agua como bien público regional en la cuenca alta del río Lempa en la región del Trifinio (ABPR). Esquipulas, Chiquimula, GT. 108 p.

4. García, J. 2011. Datos generales e historia del municipio de Esquipulas (en línea). Chiquimula, GT. Consultado 11 feb. 2013. Disponible en: http//: www.chiquimulaonline.com

5. Guevara, M. 2013. Diagnóstico ambiental y plan de actividades de gestión ambiental desarrollado en la oficina territorial de la región del plan Trifinio. Esquipulas, Chiquimula, GT. 51 p.

6. MARN (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, GT). 2007. Política de conservación y mejoramiento del ambiente y recursos naturales (en línea). Guatemala. 200p. Consultado 07 feb. 2014. Disponible en: http://www.marn.gob.gt/documentos/politicas/conservacion.pdf.

7. Rosas, F. 2014. Diagnóstico ambiental y plan de actividades de gestión ambiental desarrollado en la oficina territorial de la región del plan Trifinio. Esquipulas, Chiquimula, GT. 51 p.

8. SEGEPLAN (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, GT); INE (Instituto Nacional de Estadística, GT); URL (Universidad Rafael Landívar, GT). 2011. Mapas de pobreza en Guatemala. Guatemala. 68 p.

9. SIGAP (Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas, GT). 2012. Áreas protegidas del departamento de Chiquimula (en línea). Guatemala. Consultado 08 feb. 2014. Disponible en: http://sintet.net/index.php?option=com_mapoteca&mapotecaTask=mapotecaDetails&catid=162&mapotecaId=234&Itemid=149.

ANEXOS

Anexo 1: Mapa de ubicación de la oficina central Trifinio Guatemala.

Fuente: Oficina Territorial Guatemala 2013

Anexo 2: Base de productores, área tratada he insumos distribuidos 2015, para recuperación de fincas

No.	Comunidad	Agricultor	AreaTratada (Ha)	CAFÉ	VALENCIA	MANGO	MELOCOTON	WASHINGTON	CIPRES	PINO	CEDRO	CAOBA
1	El Poshte	Bertilia Ramos Monroy	1	0	8	9					10	15
2	El Poshte	Hector Gudiel Reyes Cervantes	1.4	0	6	8					10	10
3	El Poshte	José Lino Ramos Cervantes	1.5	0	6	8					15	10
4	El Poshte	Vilma Mirtala Contreras	1	100	6	8					20	15
5	El Poshte	Adrian Reyes Cervantes	0.7	100	6	8					15	15
6	El Poshte	Elder Ramos españa	1	0	6	8					10	10
7	El Poshte	Vilma Ramos Rios de Reyes	1	200	6	8					10	10
8	El Poshte	Elsa Noemi Moscoso Martinez	1	0	6	8					10	15
9	El Pato	Santiago Oliva Rios	1	100	8	7					10	10
10	El Pato	José Luis Gonzales Cheguen	1.3	200	6	11					10	10
11	El Pato	Ceferino Gonzales Cheguen	1	100	6	7					15	15
12	El Pato	José Domingo Pérez	0.7	100	6	7					15	10
13	El Pato	Candido Oliva García	1	100	6	7					10	15
14	El Pato	Jovito Evelio Maldonado Ramos	1.5	100	6	7					10	15
15	El Pato	Erick Antonio Monrroy Oliva	1	100	6	7					10	10
16	El Pato	Reinaldo Oliva Lopez	2	100	6	7					15	10
17	La Catocha	Mario de Jesús Oliva García	0.7	220	7	9					10	10
18	La Catocha	Mario Reyes	0.7	120	7	9					15	15
19	La Catocha	Nemecio de Jesùs Cervantes Ramos	1.2	110	5	8					10	10
20	La Catocha	Ernest Oliverio Cervantes Ramos	1.3	100	5	8					10	10
21	La Catocha	José Cervantes	0.7	120	6	9					15	15
22	La Catocha	Porfirio Reyes Monroy	2	120	5	8					10	10
23	La Catocha	Gregorio Cervantes Martinez	0.7	0	5	8					10	10
24	La Catocha	Agustin Cervantes Martinez	1.5	110	5	9					15	10
25	La Catocha	Reginaldo Lopez Oliva	2	100	5	7					10	15
26	el matazano	Roberto Santiago	1.5	400			7	12	20			
27	el matazano	Alvaro Lorenzo Damian	2	230			5	5	25			
28	el matazano	Jorge Arnaldo Lorenzo Damian.	1	230			5	10	20			
29	el matazano	Agustin Lorenzo Mendez	1.5	278			7	10	25			
30	el matazano	Jose Victor Damian.	1	230			6	10	20			
31	el matazano	Oscar Martinez España.	0.7	230			5	10	20			
32	el matazano	Erick Gudiel Martinez Vidal	1.7	230			5	5	25	15		
33	el matazano	Rudi Danilo Lorenzo Damian	2	142			5	5	50	10		
34	el matazano	Ruben Vidal España	1	230			5	8	25			
35	Tierra Blanca.	Araeli Gómez.	2.5	288			8	12	20			
36	piedra de cal.	Marcial Aquino Zeceña	1	288			7	10	25	25		
37	piedra de cal.	Benedicto Sanchez.	1.7	288			6	9	20	25		
38	piedra de cal.	Amilcar Sánchez.	2	288			6	8	25	25		
39	Tierra Blanca.	Sabino Lorenzo Hernandez.	1.5	288			6	10	20	15		
40	Tierra Blanca.	Arnoldo Gomez Mata	1	284			5	8	20			
41	piedra de cal.	Cesar Agusto Gomez Damian	2	288			7	10	20	20		
42	Tierra Blanca.	Reinaldo Gómez Pérez	2	288			5	8	20	15		
			55	6800	150	200	100	150	400	150	300	300

Fuente: Elaboración propia. 2015.

Anexo 3. Porcentaje de pérdida en campo de material vegetativo.

Descripción	Entregado	En Campo	% Prendimiento	% de Pérdida
Planta Frutal	4,751	3,801	80.00%	20.00%
Planta Forestal	18,696	13,087	70.00%	30.00%
Semilla de café	445,300	378,505	85.00%	15.00%

Fuente: elaboración propia, 2015.

Anexo 4. Base de productores y obra de conservación de suelos implementada en sus parcelas.

N0.	PRODUCTORES	COMUNIDAD	ÁREA Ha.	TECNOLOGIAS REALIZADAS		
				PLAZUELAS UNIDADES	BARRERA MUERTA ML	ACEQUIA ML
1	Benjamín Maldonado García	EL PATO	1			250
2	Cándido Oliva García	EL PATO	0.5			250
3	Ceferino Gonzales Chagüen	EL PATO	0.5			250
4	José Domingo Pérez	EL PATO	0.3			208
5	José Luis Gonzales Chagüen	EL PATO	0.2			150
6	Jovito Evelio Maldonado	EL PATO	1	0	100	200
7	Leonardo Audencio Díaz	EL PATO	0.5	500		
8	Mario de Jesús oliva García	EL PATO	0.5		100	200
9	Pedro Maldonado García	EL PATO	0.5	500		
10	Salomón García Ramos	EL PATO	0.7		150	
11	Santiago Oliva Ríos	EL PATO	1			150
12	Encarnación González García	EL SAUCE	1	600		
13	Mirna Imelda Reyes Contreras de Pérez	EL SAUCE	0.7	900		
14	Salomón de Jesús Pérez García	EL SAUCE	1	750		
15	Adelfo Reyes Maldonado	LA CATOCHA	1	800		
16	Agustín Cervantes Martínez	LA CATOCHA	0.34	600		
17	Erick Monroy Oliva	LA CATOCHA	1			200
18	Gregorio Cervantes Martínez	LA CATOCHA	0.73			250
19	Javier Reyes García	LA CATOCHA	0.6			150
20	José Cervantes	LA CATOCHA	0.7			150
21	Mario Reyes	LA CATOCHA	0.26	900		
22	Porfirio Reyes Monroy	LA CATOCHA	0.34	900		
23	Reginaldo López Oliva	LA CATOCHA	1	800		

24	Roberto Belarmino Cervantes Ramos	LA CATOCHA	0.34	500		
25	Agustín Lorenzo Méndez	MATAZANO	1.5			100
26	Álvaro Lorenzo Damián	MATAZANO	1	900		
27	Arnoldo Gómez.	MATAZANO	0.7	800		
28	Aroldo Damián	MATAZANO	0.7	450		
29	Clemente Zabaleta Esteban	MATAZANO	1	500		
30	Daniel de Jesús López Martínez.	MATAZANO	0.7	700		
31	Enrique Gómez Pérez.	MATAZANO	0.7	750		
32	Francisco Santiago	MATAZANO	1	500		
33	Gerberth Lorenzo López.	MATAZANO	1	700		
34	Jorge Arnaldo Lorenzo Damián.	MATAZANO	1		50	250
35	José Luis Damián López	MATAZANO	1	800		
36	José Víctor Damián.	MATAZANO	0.9	800		
37	Marco Tulio Vidal Miguel	MATAZANO	1	400		
38	Margarito Martínez	MATAZANO	0.7	750		
39	Melvin Ovidio Martínez Damián	MATAZANO	1	750		
40	Mirna Aracely Lorenzo Damián	MATAZANO	2	800		
41	Oscar Martínez España	MATAZANO	0.5	900		
42	Roberto Santiago	MATAZANO	1	600		
43	Robín Joel Martínez Morales.	MATAZANO	0.5	750		
44	Rubén Vidal España	MATAZANO	1	400		
45	Rudy Danilo Lorenzo	MATAZANO	2	500		
46	Bertilia Ramos Monroy	POSHTE	0.7			150
47	Elder G. Ramos España	POSHTE	1		100	200
48	Elsa Noemí Moscoso Martínez	POSHTE	1			200
49	Francisco Reyes Cervantes	POSHTE	0.37	600		
50	Francisco Reyes Ramos	POSHTE	1		100	250
51	Jairo Francisco Reyes Contreras	POSHTE	0.43			170
52	José Augusto Reyes	POSHTE	1			100
53	Olga Olivia Monroy Rivera	POSHTE	1			100
54	Vilma Ramos Ríos de Reyes	POSHTE	1.4	300		
55	Amílcar Sánchez López	TIERRA BLANCA	0.7	500		
56	Araeli Gómez.	TIERRA BLANCA	1.4	400		
57	Arnoldo Gómez Mata	TIERRA BLANCA	1	500		
58	Asunción Aquino Aquino	TIERRA BLANCA	1	800		
59	Cesar Augusto Gómez Damián	TIERRA BLANCA	1.4	500		
60	Dora Elena Mateo López	TIERRA BLANCA	1.4	700		
61	Enrique Ubaldo Gómez Pérez	TIERRA BLANCA	1	750		
62	Evangelina Gómez Sánchez	TIERRA BLANCA	0.7	500		
63	Hilda Leticia Gómez Mata.	TIERRA BLANCA	1	600		
64	Julio Enrique Gómez Ramos	TIERRA BLANCA	0.35	700		

65	Lilvia Melitza Gómez Pérez.	TIERRA BLANCA	0.7	500		
66	Marcial Aquino Zeceña	TIERRA BLANCA	1	850		
67	Mynor Arturo Sánchez Zabaleta	TIERRA BLANCA	0.7	700		
68	Napoleón Gómez Dimían	TIERRA BLANCA	1	900		
69	Reinaldo Gómez Pérez	TIERRA BLANCA	1	850		
70	Roberto de Jesús Gómez Mata	TIERRA BLANCA	0.7	500		
71	Sabino Lorenzo Hernández	TIERRA BLANCA	0.7	500		
72	Tomas Sánchez López	TIERRA BLANCA	0.7	500		

Fuente: elaboración propia, 2015.

Anexo 5. Áreas de bosque bajo compensación y ejecutores de los planes de protección ambiental.

MICROCUENCA	MUNICIPIO	EJECUTOR	NOMBRE DEL BOSQUE	ÁREA DE BOSQUE (Ha)
Shusho	Chiquimula	COCODE El Conacaste	Cerro El Tecolote y El Cerrón	21.50
		COCODE El Palmar	Cerro El Obraje	108.91
		COCODE Plan del Guineo y El Barrial	Cerro Plan del Guineo y Cerro La Cumbre	20.00
		Ricardo Otoniel Suchini Paiz	Bosque El Gigante	17.07
TOTAL				167.48

Fuente: Elaboración propia, 2015.

Anexo 6. Fotografías tomadas a lo largo de las actividades.

Fotografía 1. Capacitación sobre uso de alternativas agroecológicas, Microcuenca Tacó, Chiquimula.

Fotografía 2. Demostración sobre la preparación de alternativas agroecológicas, Microcuenca Tacó, Chiquimula.

Fotografía 3. Mezcla de insumos para la preparación de alternativas agroecológicas, Microcuenca Tacó, Chiquimula.

Fotografía 4. Distribución de planta de café, recuperación de fincas de productores de la Microcuenca Tacó, Chiquimula.

Fotografía 5. Gira de campo, intercambio de experiencias, Finca El Camalote, Asunción Mita, Jutiapa.

Fotografía 6. Gira de campo, charla motivacional impartida por José María Gutiérrez propietario de la Finca La Esperanza, Camotan,

Fotografía 7. Gira de campo Finca La Esperanza, Camotan, Chiquimula. Grupo de productores demostradores del Programa Bosques y Cuencas.

Fotografía 8 y 9. Capacitación coordinada con INAB sobre prevención y técnicas básicas en el manejo del fuego, productores del programa Bosques y Cuencas, Chiquimula

Fotografía 10. Visitas de asistencia técnica a parcelas con sistemas agroforestales, Microcuenca Tacó, Chiquimula.

Fotografía 11. Visitas de campo, monitoreos de plagas y enfermedades en cultivo de café, Microcuenca Tacó, Chiquimula.

Fotografía 12. Apoyo en la distribución de planta de café, productores Programa Bosques y Cuencas, subcuenca Carcaj, Olopa, Chiquimula.

Fotografía 13. Supervisión de áreas de bosques bajo compensación con el Programa Bosques y Cuencas, Montaña El Gigante, Chiquimula.

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

EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

ESTABLECIMIENTO DE VIVERO PARA LA PRODUCCION DE PLANTA DE CAFÉ (*Coffea arabica L*) PARA BENEFICIAR A LOS PEQUEÑOS AGRICULTORES DE LA REGIÓN TRIFINIO.

JENNIFER NATALY KING CALDERON

GUATEMALA, CHIQUIMULA, NOVIEMBRE DE 2015

INTRODUCCIÓN 1

2. INDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO 2

2.1 Definición del problema 2

2.2. Justificación 4

2.3. Objetivos a. Objetivo General 4

b. Objetivos Específicos 5

c. Resultados 5

2.4. Análisis de Mercado 5

2.4.1. Demanda 5

2.4.2. Oferta 5

2.5 Conclusión 6

3. ESTUDIO DE MERCADO 6

3.1. Introducción 6

3.2. Antecedentes 7

3.3. Objetivo 7

3.4. Desarrollo del Estudio 7

3.4.1. Definición del producto 8

3.4.2. Análisis de la Demanda 8

3.4.3. Análisis de la Oferta 9

3.4.4. Análisis del Precio 9

3.5. Conclusiones 9

4. ESTUDIO TÉCNICO 11

4.1. Introducción 11

4.3. Localización del Proyecto 11

4.4. Ingeniería del Proyecto 12

4.4.1 Diseño del Vivero 12

b. Procedimiento para la construcción de un vivero 13

d. Labores Culturales 19

4.5. Costo del Proyecto 20

4.6. Conclusión 20

5. EVALUACIÓN FINACIERA 21

5.1. Evaluación Financiera del Proyecto 21

Análisis financiero del proyecto 22

5.2. Resultados de la Evaluación Financiera 23

6. EVALUACIÓN SOCIAL 24

6.1 Evaluación Social de un Proyecto 24

7. ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 25

7.1. Análisis Ambiental del Proyecto 29

7.1.1. Impactos Negativos Probables del Proyecto Sobre El Medio Ambiente 29

7.1.2. Impactos Positivos Probables del Proyecto el Medio Ambiente 30

7.1.3. Alternativa de mitigación para los impactos negativos probables del proyecto sobre el Medio Ambiente 30

9. CONCLUSIONES 31

10. BIBLIOGRAFÍA 32

INTRODUCCIÓN

Debido a la diseminación de la roya del café en la región oriental de Guatemala, que ha provocado grandes pérdidas, se ha recomendado la renovación de cafetales utilizando variedades tolerantes. Debido a la alta demanda de estas variedades a nivel nacional se dificulta la compra de plantas producidas localmente, para poder traer dicho material vegetativo de viveros de otras regiones del país, lo que puede provocar dificultades de adaptación al momento de su establecimiento en campo.

El proyecto Bosques y Cuencas del Plan Trifinio ha proporcionado a los beneficiarios de proyectos plantas de café (*Coffea arabica L*) que compra en viveros locales. Este tipo de proyectos continuará ejecutándose en los próximos años, por lo que Plan Trifinio pretende establecer y manejar un vivero de variedades tolerantes a roya de café para cubrir esta demanda.

Para el próximo año, se pretende beneficiar alrededor de 100 familias, cubriendo un área aproximado de 10 hectáreas por año, en comunidades ubicadas en la Cuenca Taco (Poshte, Pato, Sauce, Matazano, Tirar Blaca y Piedra de cal).

A continuación se presenta la descripción, donde se ha realizado un análisis que incluye: estudio de mercado, estudio técnico, estudio económico y social: así como el estudio de impacto ambiental del proyecto, que es de gran importancia para la elaboración de un Vivero de café.

2. INDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

2.1 Definición del problema

El establecimiento de plantaciones de café ha permitido a los habitantes de la región trifinio, que en su mayoría son de escasos recursos, se conviertan en pequeños productores de café, y que a través de cooperativas o empresas privadas se vean fortalecidos al ser apoyadas en el proceso de beneficiado y comercialización, lo que ha incrementado los ingresos y ha mejorado su calidad de vida. El proceso productivo del café involucra a toda la familia, donde las mujeres juegan un papel importante en las actividades de siembra, fertilización y cosecha de café, por lo que cuentan con los conocimientos básicos del manejo del cultivo.

Cabe mencionar que en los últimos años, los cultivos se han visto mermados, por diferentes causas, entre las que destaca el mal manejo agronómico, cambio climático y diversas enfermedades producidas principalmente por hongos, como el caso reciente de la Roya. Las especies de café con las que se cuentan no son resistentes a este tipo de patógeno, además de ser vulnerables a las épocas prologadas de sequía, las cuales han sido más seberas en los últimos años.

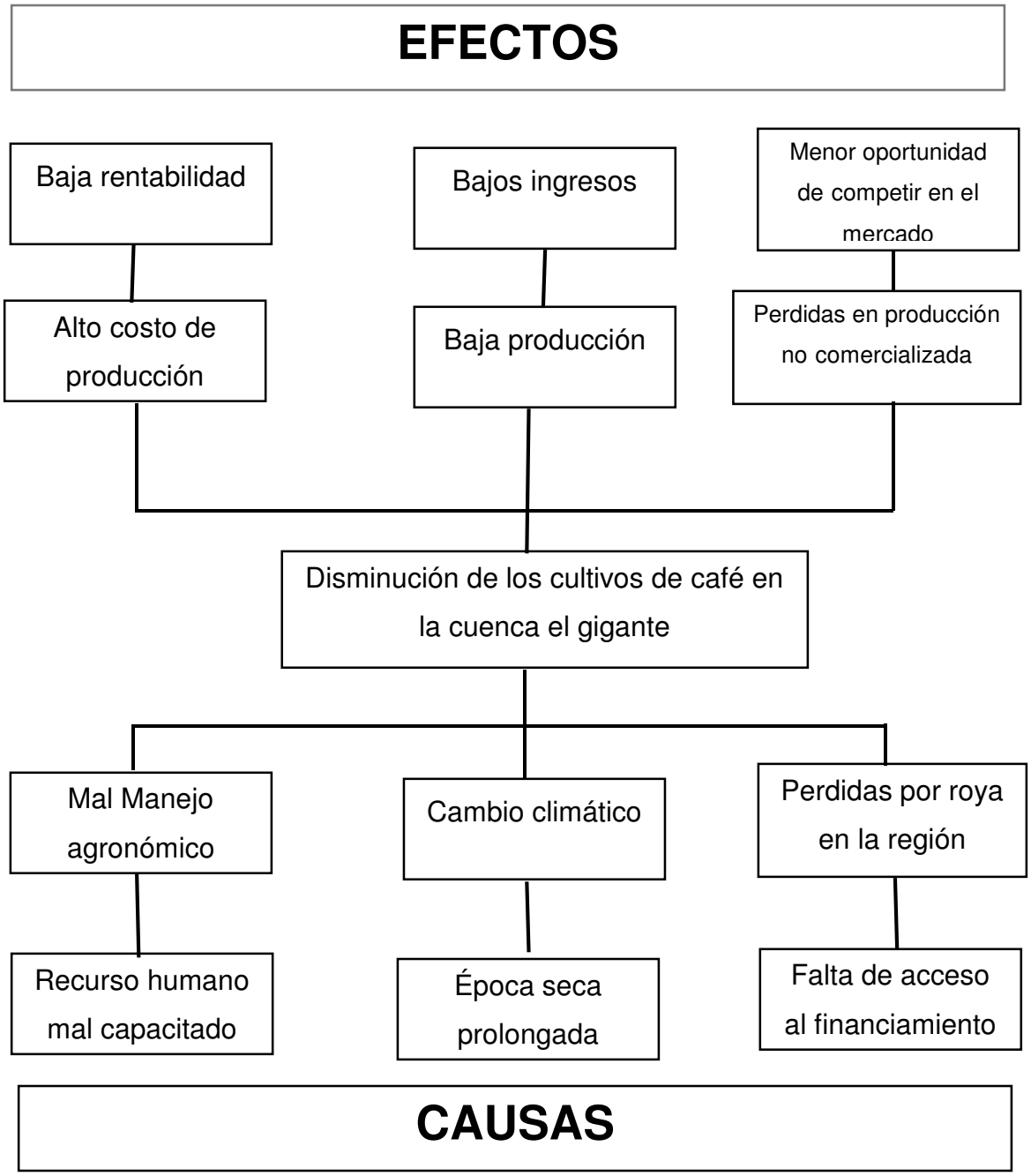
Ante los problemas expuestos se puede constatar que los agricultores han tenido bajas significativas en sus cultivos, con el agravante que se han elevado los costos de producción, pues los mismos requieren de altas cantidades de fertilizantes y pesticidas entre otros. Las pérdidas en la producción han afectado a los habitantes de la región trifinio, principalmente en el tema económico, problemática que parece permanecer o agravase con el pasar de los años.

Para los agricultores es difícil adquirir plantas adecuadas para afrontar los problemas expuestos. La demanda por plantas de café de variedades tolerantes se ha incrementado, adicionalmente se ha hecho difícil obtener semilla certificada de estas variedades, debido a que las compra de semilla debe realizarse con 9 meses de anticipación en las fincas productoras certificadas para la comercialización de las mismas; por lo que los viveros que actualmente producen estas variedades no han sido capaces de abastecer el total de la demanda. La demanda tiene un ciclo anual que inicia durante los meses de mayo y junio, alcanzando su máximo punto durante

los meses de agosto y septiembre, y finaliza durante el mes de noviembre de cada año.

El proyecto pretende cubrir gran parte de dicha demanda, y beneficiar alrededor de 100 familias por año, cubriendo alrededor de 10 hectáreas de área sembrada con dichas plantas, en comunidades aledañas a la Cuenca Taco.

Cuadro 1: Árbol de problemas.



2.2. Justificación

El establecimiento del cultivo de café en pequeña escala ha beneficiado significativamente a los agricultores del área trifinio, debido a los precios favorables de la última década. La diseminación de la roya en las plantaciones del café ha provocado grandes pérdidas en el área del trifinio, recomendándose la renovación de cafetales con variedades tolerantes. La alta demanda de estas variedades a nivel nacional dificulta la compra de plantas producidas localmente, por lo que los caficultores de la región deben traer plantas de vivero producidas en otras regiones del país.

Si las plantaciones de café continuaran con los bajos rendimientos en los cultivos de café en la región trifinio, los daños de carácter económico afectarán principalmente a los pequeños agricultores, pues estos son aún más vulnerables, por el poco acceso a los recursos necesarios, para enfrentar problemas referentes a la variabilidad climática, e imprevistos como el caso de los últimos años del hongo de la roya.

El vivero estará diseñado para facilitar el manejo de especies tolerantes al hongo de la roya (*hemileia vastatrix)* y que además se adapten a las condiciones climáticas de la región trifinio. A través del establecimiento de un vivero en la zona de la Región del Plan Trifinio se obtendrían mayores beneficios, los cuales ayudarían de manera económica a reducir los gastos en inversiones, cotizaciones y combustible a las oficinas de la institución. Dicho vivero tendrá la capacidad de beneficiar alrededor de 100 familias por año, y ahorrar a Plan Trifinio más del 20% de lo que actualmente invierte en la compra de dicho material vegetativo.

Debido a que el Plan Trifinio es una institución que trabaja temas con enfoque a la recuperación, regeneración y protección del medio ambiente, será de mucho beneficio contar con un vivero de plantas de café que esté a su alcance para los diferentes proyectos ambientales que ejecuta.

2.3. Objetivos a. Objetivo General

Recuperar plantaciones de café en la región del trifinio afectadas por el hongo de la roya, mediante el establecimiento de variedades resistentes al hongo de la roya, produciéndose en un vivero local.

b. Objetivos Específicos

- Establecer un vivero de plantas de café para la producción de 50 mil plantas de variedades resistentes a la roya.

- Recuperar 10 hectáreas cultivadas con café por año, afectadas por el hongo de la roya para mejorar las condiciones económicas de los agricultores de la región del trifinio.

c. Resultados

- Un vivero establecido para la producción de 50,000 plantas de café de alta calidad y de variedades resistentes a la roya.
- 10 hectáreas de cultivo de café afectadas por el hongo de la roya, recuperadas mediante el establecimiento de variedades resistentes.

2.4. Análisis de Mercado

2.4.1. Demanda

Debido a que el Plan Trifinio no cuenta con un vivero, en el cual produzca su propia planta, acorde a la variedad que se ha visto obligada a obtener la misma realizando diversos procesos y cotizaciones para adquirir la mejor planta del mejor vivero, para lo cual se invierte tiempo y recursos. Por lo que el proyecto de elaboración de un vivero de plantas de café, es muy esencial, para el Plan Trifinio. Se estima que más del 50% de las plantaciones de café fueron afectadas por el hongo de la roya en las plantaciones de distintas comunidades de Chiquimula, lo cual equivale a más de mil familias afectadas.

2.4.2. Oferta

La oferta que se tiene actualmente en la Región Trifinio de especies de café, son principalmente: Catuaí, Caturra, Catimor y Pacamara. Pero estas han sido afectadas

por los cambios climáticos y por el aparecimiento del hongo de la roya. Gracias a las iniciativas de los programas y proyectos que el Plan Trifinio ejecuta se ha ido recuperando las plantaciones de café, mediante la introducción de variedades resistentes a dicho patógeno.

Para recuperar las plantaciones de café afectadas por la roya, el Plan Trifinio tiene que realizar varias cotizaciones en viveros comerciales, para seleccionar la mejor planta y a un precio accesible, comprando alrededor de 50 mil platas de café por año; es por ello que es esencial la implementación de un vivero donde se puedan producir especies resistentes.

2.5 Conclusión

Según la información recopilada en esta etapa del análisis de proyecto, es esencial la implementación de un vivero de plantas de café, el cual brinde los beneficios en producir plantas de café resistentes a enfermedades como la roya y cambios en el clima, así mismo, agilizar los procesos de entrega de plantas en los proyectos que ejecute el Plan Trifinio.

3. ESTUDIO DE MERCADO

3.1. Introducción

El estudio de mercado consta básicamente de la determinación y cuantificación de la demanda y la oferta, el análisis de los precios y el estudio de la comercialización. Para el caso del proyecto del vivero de plantas de café se tomaran en cuenta los diferentes tipos de beneficios que tendrán los proyectos del El Plan Trifinio, la municipalidad y otras instituciones.

La naturaleza ha ofrecido al ser humano la posibilidad de existir, superar grandes retos, como combatir con diversas enfermedades y de subsistir económicamente. El cultivo de café por muchos años, se ha convertido en unos de los cultivos más comunes en la región trifinio, principalmente porque este es uno de los más rentables, por la demanda nacional e internacional del mismo.

Los cultivos de café han sido afectados en los últimos años, por diversas razones, principalmente por el cambio climático y enfermedades, tales como el hongo de la roya.

Los viveros de plantas de café son el punto de partida de un cambio necesario para producir plantas bajo las condiciones locales, resistentes a enfermedades y mejorar la calidad de vida de la población, al contar con plantaciones resistentes y con características de alta productividad.

La existencia de viveros de plantas de café con las cualidades adecuadas, es muy escasa y es por ello que se ha tomado la decisión de implementar un vivero que produzca un total de 50,000 plantas.

3.2. Antecedentes

Los procesos de recuperación de plantaciones de café afectadas por factores climáticos o enfermedades como el hongo de la roya, requiere el acceso a plantas resistentes y adecuadas para afrontar dicha problemática.

Actualmente el Plan Trifinio con ayuda de la municipalidad de Esquipulas y otras organizaciones ha trabajado proyectos ambientales con las comunidades dentro del área de influencia de la región Trifinio; su principal objetivo de recuperar e incrementar la zona boscosa del Área Protegida Trinacional (APTM), con tecnologías que utilicen desarrollo sostenible y recuperación del afluente de las microcuencas del municipio de Esquipulas.

3.3. Objetivo

- Determinar la cantidad y variedades de plantas de café requeridas por los agricultores beneficiados por el proyecto Plan Trifinio.

3.4. Desarrollo del Estudio

El área donde está ubicado el proyecto es en la parte baja de la microcuenca río Atulapa, del municipio de Esquipulas, el cual tiene un clima muy variable, cálido templado seco, su temperatura promedio es de 25 grados centígrados, bajando hasta 10 grados centígrados ocasionalmente.

Bajo estas condiciones de humedad y temperaturas, la elaboración del vivero de plantas de café en el municipio de Esquipulas es viable, ya que ofrece condiciones adecuadas para un desarrollo fenológico que limite el surgimiento de diversas

enfermedades y también se pueda aprovechar del vital líquido del río Atulapa, para ofrecer condiciones de riego adecuados.

3.4.1. Definición del producto

Lo que se pretende ofrecer al Plan Trifinio y otras entidades, como las municipalidades; es brindar un servicio a través de la implementación de un vivero de plantas de café (*Coffea arabica L)*, que permita las variedades adecuadas al clima y resistente a las enfermedades que prevalecen en el medio.

3.4.2. Análisis de la Demanda

Actualmente el Plan Trifinio está trabajando con las comunidades de la región con el Programa Protección de Bosques y Cuencas, actividades de conservación de suelo, reforestaciones, repoblaciones de café y actividades que mejoren las condiciones de vida de población, con nuevas tecnologías, como son los equipos ambientales (beneficios ecológicos) y técnicas para dar un mejor uso a los recursos naturales.

Debido a que el Plan Trifinio no cuenta en la actualidad con un vivero, en el cual se produzca su propia planta de café, acorde a la especie que se necesite debido a que actualmente para obtener la planta realizan diversos procesos y cotizaciones para escoger la mejor planta del mejor vivero, generando una inversión de tiempo e inversiones económicas elevadas. Por lo que el proyecto construcción de un vivero de plantas de café, es de suma importancia, no solo para el Plan Trifinio, sino también de beneficio para los municipios del trifinio, en el cual se podrá producir especies adecuadas al clima y resistente al hongo de la roya.

La demanda de la planta de café puede ir aumentando, debido a que las áreas a trabajar en los proyectos del Plan Trifinio no son las mismas, sino que son áreas nuevas. La demanda total es de a rededor de mil familias (100 hectáreas) la cual se pretende cubrir en 10 años.

3.4.3. Análisis de la Oferta

Oferta es la cantidad de bienes y servicios que un cierto número de oferentes (productores) está dispuesto a colocar a disposición del mercado a un precio determinado. La oferta de planta de café con la que se ha abastecido actualmente el Programa de Bosques y Cuencas del Plan Trifinio, en el municipio de Esquipulas es de 47,392 plantas; de café, en la cual se estima que para el siguiente año esta cantidad aumente debido a que se ingresarán nuevas personas al programa con nuevas áreas para trabajar y reforestar.

En el municipio de Esquipulas, actualmente no se cuenta con un vivero de plantas de café que genere especies o variedades adecuadas al clima y resistentes al hongo de la roya, las cuales se han destinado a proyectos de desarrollo económico. El precio de las plantas de café varia entre los precios Q.3.00 a Q.3.50, dependiendo la variedad.

3.4.4. Análisis del Precio

Para el presente proyecto el análisis del precio no se desarrollará desde el punto de vista del precio que se le ofrecerá al consumidor, debido a que la planta será para uso propio de la institución. Pero para generar ingresos por medio del vivero se pueden emplear alianzas y convenios con las municipalidades vecinas para la venta de las planta. En el año 2014 se invirtió un monto de Q.175, 500.00 en la compra de planta de alrededor de 60 mil plantas de café (aproximadamente Q 3.00 por planta), solo para 4 municipios, beneficiando a 682 familias

Con la construcción de un vivero de un tamaño de 1000m2, se puede producir una cantidad de 50,000 plantas, las cuales pueden oscilar en un precio muy económico para la institución y a través de ella también se pueden obtener ingresos para el mantenimiento de la misma.

3.5. Conclusiones

El municipio de Esquipulas cuenta con un clima muy variable, cálido templado seco, con su temperatura promedio es de 25ºC, descendiendo hasta los 10ºC., donde los

suelos son bien drenados y cuenta con las fuentes de agua de la microcuenca Atulapa y río Frío, para abastecer de agua al municipio.

Según la demanda que se tuvo actualmente de plantas de café entregadas en este año fueron de 47,392, se estima que para el siguiente año la cantidad se incrementará, debido a que se ingresarán áreas nuevas de trabajo, donde puede subir un 20% más de las plantas entregadas en este año.

4. ESTUDIO TÉCNICO

4.1. Introducción

El estudio técnico de un proyecto tiene como objetivos, verificar la posibilidad técnica de ofrecer un servicio o producto, analizar y determinar el tamaño y localización para mayor beneficio; los equipos y las instalaciones requeridas para el proyecto, así como su mejor organización para su buen funcionamiento. En resumen con el estudio técnico se pretende responder las preguntas dónde, cuánto, cuándo, cómo y con qué producir lo que se desea; por lo tanto el estudio técnico del proyecto comprende todo lo relacionado con el funcionamiento y operatividad del mismo.

4.2. Tamaño del Proyecto

El tamaño del vivero tendrá un área de 1000m^2 con una capacidad máxima aproximadamente de 50,000 plantas de café por año. El tamaño se definió considerando la demanda de plantas de café en el año 2013 y en el 2014 en los diferentes municipios atendidos por el proyecto y principalmente en el municipio de Esquipulas.

4.3. Localización del Proyecto

El proyecto estará ubicado en el caserío La Planta, Santa Rosalía, Esquipulas, Chiquimula, en la parte baja de la microcuenca rio Atulapa. El sitio está a 300 metros del río Atulapa ello para facilitar el acceso vehicular para el transporte de las plantas y además evitar daños por las crecidas del caudal del río. Cuenta con abundante agua, buen drenaje para evitar encharcamientos y disponibilidad de suelo para sustratos.

4.4. Ingeniería del Proyecto

4.4.1 Diseño del Vivero

Para el proyecto se establecerá un vivero permanente de 1000 m^2 con una capacidad de producción de 50,000 plantas al año. Se espera producir plantas de óptima calidad mediante la aplicación de cuidados y tratamientos adecuados, al más bajo costo posible y en el momento apropiado.

El Tamaño del vivero se determinó considerando dos aspectos, la cantidad de plantas a producir y el tamaño de bolsas a emplear. En el proyecto las plantas se ordenarán en sectores de 1.20 m de ancho x 5 m de largo para una cantidad de 1000 plantas de café en bolsa de 6 x 12 cm.

- **Trazado del Vivero**

En general, un vivero constará de tres partes principales:

1) Almacigueras o semilleros,

2) Camas de repique para plantas a raíz desnuda.

3) Caminos y construcciones.

El plano de un vivero completo se observa en la figura 1.

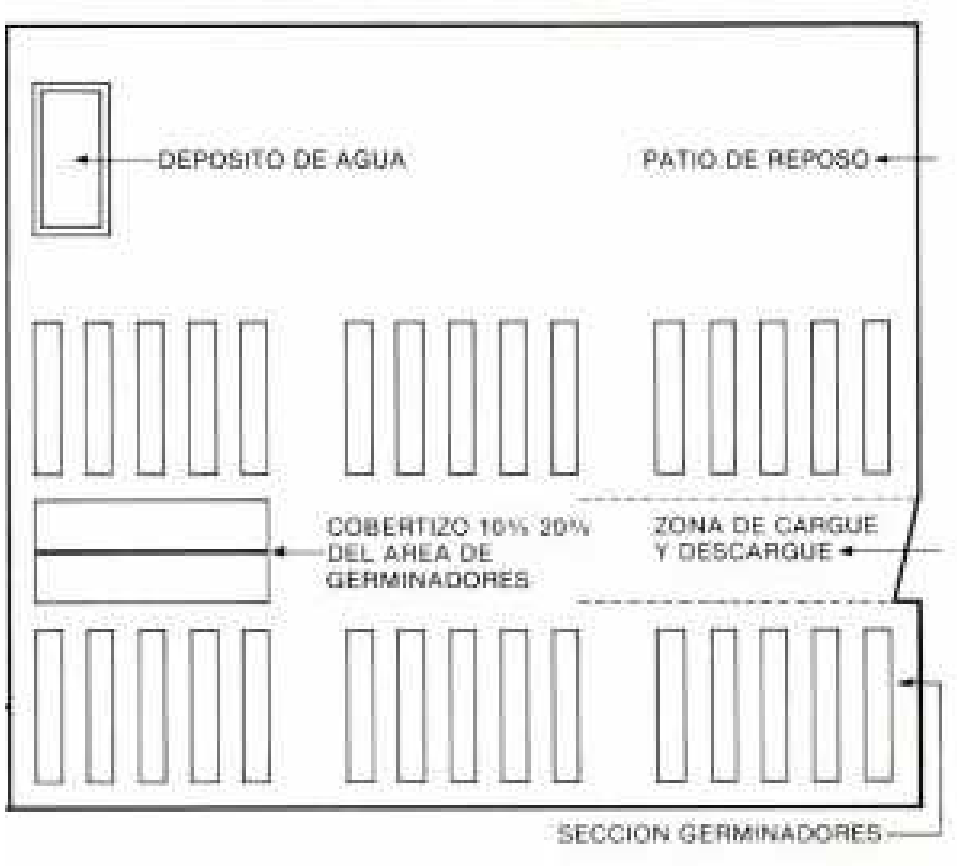


Fig. 1. Plano de Vivero Plantas de café

b. Procedimiento para la construcción de un vivero

Se utilizará la siguiente secuencia:

• Eliminar todo obstáculo del área donde se instalará el vivero, o de lo contrario elegir un área limpia y despejada.

• Nivelar el área para hacerla plana con una ligera pendiente (3% como máximo), una pendiente pronunciada impide o incomoda realizar los trabajos.

• La posición de las camas de Este a Oeste, para que las plantitas reciban mayor tiempo la luz solar.

• Para el techo de preferencia utilizar material de la zona pero opcionalmente se puede utilizar malla rashell de 70% de sombra, para facilitar a que las plantas repicadas no sufran un stress y ayudar al crecimiento.

Instalación de los Componentes de un Vivero

Generalmente un vivero temporal consta principalmente de dos tipos de camas, las camas de almacigo y las camas de repique.

- **Las Camas de Almacigo**

Estas camas son las que reciben las semillas y permiten la germinación de estas, el sustrato que aloja a las semillas estará compuesta de Tierra Negra y Arena en una proporción de 2:1, esto generalmente para semillas que no cuentan con nutrientes almacenadas, para el caso de semillas que disponen de cotiledones donde se almacenan nutrientes para alimentar a las semillas y a las plantitas germinadas el sustrato debe de consistir de tan solo arena. Es recomendable mejorar el drenaje de las camas de almacigo y repique, colocando una capa de ripio o grava en la base de las camas. Según Herrera, M. 2006.

- **Las Camas de Repique**

Son las que reciben a las plantas producidas en las camas de almacigo, para nuestro caso las camas de repique acogen a las bolsas de polietileno llenas de sustrato las que reciben a las plantitas. Esta actividad de preferencia debe de realizarse en horas de la tarde o cuando no exista mucha intensidad solar (nublado).

Tinglado o Techos de las Camas de Almacigo y Repique

El tinglado es el techo de las camas tanto de almacigo como de repique, que cumplen la función de producir sombra a las semillas almacigadas y a las plantas

repicadas, regulan el ingreso de luz solar, y distribuyen el agua de lluvia evitando el chorreo. Se sugiere que la confección de los tinglados sea fácilmente desarmable. El tinglado o techo de las camas debe manejarse bien para que las semillas almacigadas o las plantitas repicadas cuenten con luz y sombra en forma apropiada, evitando el exceso de una de las dos, si se tiene mucha sombra se propicia la pudrición de raíces por mantener humedad.

La sombra temporal de un vivero es mejor que la sombra continua de los árboles, ya que las plantas necesitan acostumbrarse gradualmente a la luz solar plena que recibirán en el campo.

El Sustrato

Es la mezcla de suelo (tierra negra), arena y materia orgánica (estiércol de ganado vacuno, carnero, gallinaza, humus, compost, entre otros.)., que se usa para llenar las bolsas en el vivero. Cuando un suelo de plantación tenga deficiencias, es más importante aunque el sustrato usado en el vivero sea bueno y produzca plantones fuertes y saludables; solo estos tendrán la capacidad de sobrevivir y crecer bien en ese campo.

Un sustrato de buena calidad tiene las siguientes características:

• Es liviano

• Permite que el agua drene fácilmente; el agua no se estanca en su superficie

• Es rico en nutrientes, que le dan a las hojas de los plantones un color verde oscuro.

• Debe estar libre de patógeno

Tierra Negra

Generalmente es la capa o tierra superficial del bosque, cuyo espesor varía entre 10 a 20 cm. de profundidad, esta capa es la que contiene mayor cantidad de nutrientes en el suelo, ya que en ella se descomponen los diversos materiales orgánicos.

Arena

Sirve para mejorar el drenaje del sustrato, permitiendo la filtración del agua con facilidad, evita su endurecimiento cuando se seca y facilita el desarrollo de la raíz.

Materia Orgánica o Abono

Proporciona los nutrientes suficientes que requiere el sustrato para alimentar a las plantitas repicadas. Puede estar conformada por gallinaza, estiércol de ganado, de caprino, madera podrida, humus de lombriz, compost y otros.

Preparación del Sustrato

- Los componentes que forman el sustrato son zarandeados por componente en forma separada, para extraer o eliminar las piedras y/o elementos ajenos al componente.
- Se procede a la mezcla de los componentes zarandeados cuyas proporciones se encuentran en función a la necesidad del sustrato. Las proporciones más usadas son

2:1:1/3 (Tierra Negra: Arena: Materia Orgánica), es decir dos carretilladas de tierra negra, una de arena y un tercio de carretillada de abono orgánico, otra es la proporción de 3:2:1(TN: A: MO), las proporciones varían en función al componente, así podemos mencionar si la tierra negra es arenosa, el componente arena disminuye en proporción y viceversa o se elimina, de igual manera si la tierra negra contiene buen porcentaje de materia orgánica, se disminuye la proporción del componente orgánico o se elimina este componente.

-La desinfección del sustrato formado, se realiza para eliminar huevos y larvas de insectos, eliminar gusanos, prevenir ataque de hongos, eliminar semillas de malezas, etc., utilizando diferentes medios, una de las más utilizadas es echar agua hirviendo al sustrato, regando con lejía diluida en agua, o agregando otros productos químicos.

Tratamiento con agua hirviendo, consiste en verter el agua hirviendo al sustrato, en una dosis de 5 litros de agua hirviendo por metro cuadrado de sustrato. Otro método de desinfección del sustrato es mediante la solarización que consiste en cubrir con un plástico negro y grueso, sometiéndolo al pleno sol durante varios días, (5 a 6 días), causando el mismo efecto que el agua hirviendo. Otro medio de desinfectar el sustrato es agregando en un recipiente 10 litros de agua y diluir 2 cucharadas de lejía (cloro), verter al sustrato y removerla para que el riego sea uniforme.

c. Embolsado

Esta actividad consiste en llenar las bolsas de polietileno con el sustrato formado, labor realizada manualmente, este proceso consiste en llenar la bolsa con el sustrato poco a poco aplicando golpecitos a la bolsa contra el suelo, para que el sustrato se distribuya sin dejar espacios vacíos, asegurando una buena distribución y lograr la rigidez deseada, compactando la bolsa con la ayuda de una pequeña presión con los dedos, pero sin que esta presión sea demasiado fuerte que la haga demasiada compacta, lo que originaría el rompimiento de la bolsa durante el repique. Por último se colocan las plantas embolsadas ordenadamente en las camas. La calidad del sustrato es más importante que el tamaño de las bolsas, las bolsas pequeñas requieren menos sustrato y se trasladan al campo con mayor facilidad; hay que colocarlas, con un espaciamiento adecuado, entre tablones para facilitar su manejo. Se deben llenar completamente con sustrato para evitar que sus bordes colapsen hacia adentro de ellas; cuando esto ocurre, el agua de riego no llegara al plantón. Las bolsas se acomodan así en el vivero: se prepara camas con varas y ladrillos y se coloca en ellas las bolsas en hileras rectas, cuidando de que no caigan al suelo más adelante. Las camas tendrán de 1.5 metros de ancho, como máximo y la longitud que se quiera, esa anchura nos permitirá llegar fácilmente a todas las bolsas para depositar las semillas o realizar el repique, como también retirar las malezas. Entre cama y cama debe haber, al menos, 50 centímetros para poder caminar entre ellas con facilidad. Según (Herrera, M. 2006.).

Siembra o Almacigado

Tipo de siembra consiste de dos formas, cuando las semillas son pequeñas se emplea el método al Voleo, tomando una porción de semillas en la mano y procediendo a su distribución en forma lineal a lo largo de la cama de almacigo, realizando el tapado de las semillas con el mismo sustrato, para semillas de tamaño medianas a grandes, la siembra es directa, se realiza una por una en forma directa y lineal, a un distanciamiento pre establecido, de 2 a 2.5 centímetros entre semillas. En esta etapa, la semilla que germina necesita sombra y humedad no debemos permitir que se seque el sustrato, tampoco regar en exceso, ya que podríamos ocasionar que se pudran fácilmente las semillas.

Repique

Consiste en trasplantar las plantitas de los almácigos a las bolsas de polietileno llenas de sustrato. El momento oportuno del repique, para algunas especies es al mes de realizado la siembra de semillas. Otro indicativo para proceder al repique es cuando la plantita cuente con dos hojas verdaderas. Para semillas grandes el repique se realiza cuando la plantita cuenta con 4 hojas verdaderas o 10 centímetros de altura.

El repicado se recomienda realizarlo en días nublados, por las mañanas o tardes, para proceder a ello, previa- mente se realiza un riego a las camas de almacigo, para que suelte el sustrato las raíces sin producir daños a las mismas para ello se utiliza, un clavo grande u otro instrumento se afloja el sustrato con mucho cuidado para no causar daños a la raíz de la plantita, posteriormente se procede a extraer las plantitas, y el acopio se realiza en un recipiente con agua o lodo (mezcla de agua con tierra), operación que debe ser realizada bajo sombra, a fin de evitar la pérdida de humedad de la plántula.

En este punto se hace una primera selección, desechando las plántulas muy pequeñas, bifurcadas o defectuosas y enfermas. Para proceder el repicado a las bolsas embolsadas, se utiliza un repicador (palo pequeño), para hacer un hoyo profundo y ancho, en las bolsas en la parte céntrica de la bolsa. Se coloca las plantitas en el hoyo evitando que queden espacios vacíos, lo que originaría el acumulamiento

de agua causando la pudrición de la raíz, también se debe evitar que la raíz entre doblada. Por último realizar un riego a las plantas repicadas.

d. Labores Culturales

Riegos: El riego debe ser aplicado con un regador o equipo de ducha fina, para que el agua se vierta en forma suave, evitando el lavado del sustrato y con ello la extracción de la semilla fuera del almacigo, o exponga la raíz de la plantita al descubierto. El riego debe ser realizado con equipo de ducha fina pero con suficiente cantidad para que llegue el agua hasta la raíz, y él riego no sea superficial.

Deshierbo: Durante la permanencia de las semillas en las camas de almácigos hasta la germinación de estos y durante el crecimiento de las plantitas en las camas de repique, se da la presencia de plantas invasoras que compiten por los nutrientes y por agua con la plantilla deseada, por lo que se debe eliminar esta maleza en forma oportuna. No esperar que se desarrolle mucho ya que ello origina que sus raíces se entrecrucen con las de la plantilla y al ser extraídas se dañen las raíces. En la etapa de maduración las plantas formaran un tallo leñoso. Si los plantones están muy juntos, serán altos y larguiruchos. Cuanto mayor sea la distancia entre los plantones, más robustos serán al final de esta etapa.

Fertilización: Se aplicarán abonos orgánicos o químicos al suelo antes de la siembra o trasplante a bolsa. Otra opción es aplicar abono foliar cuando la planta ya está establecida, con mucho cuidado de no excederse en la dosis para no quemar las plantas. El exceso de nitrógeno (abono) a veces favorece la aparición de enfermedades, por eso si no es necesario conviene no abusar de los fertilizantes.

Cuando se siembra directamente a la bolsa el fertilizante se coloca debajo de la semilla. Cuando se trasplanta a la bolsa desde los semilleros el abono se coloca debajo de la planta. Si lo que se quiere es aplicar el abono una vez ya esté la planta establecida en la bolsa, entonces el abono se coloca a cierta distancia del tallo, al borde de la bolsa.

4.5. Costo del Proyecto

El proyecto tiene un costo total de Q 115,315.00, con lo cual se pretende poner en marcha el mismo.

4.6. Conclusión

Se determinó durante el estudio técnico que el vivero de plantas de café, es un proyecto que cuenta con la mayoría de recursos prácticos para su implementación, en el cual, lo único que varía es la obtención de semilla y los precios de las bolsas con fertilizantes foliares. Donde la mano de obra calificada es muy práctica al momento de estar desarrollando las actividades del proyecto.

5. EVALUACIÓN FINACIERA

5.1. Evaluación Financiera del Proyecto

Para la evaluación financiera se consideran como financiadores El Plan Trifinio, con ayuda de los Programas Ambientales que se estén ejecutando y el apoyo de la municipalidad del municipio de Esquipulas. Dichas instituciones se consideran que poseen recursos económicos, necesarios para financiar proyectos, que contribuyan a mejorar e incrementar las zonas boscosas del municipio. Se hace la aclaración que por el objetivo que se persigue y para que el proyecto no genere gastos innecesarios, se establece un acuerdo con las instituciones donde se puedan generar ingresos vendiendo un 25% de la planta de café producida; y así el otro 75% utilizarla para bienes socio-ambientales en proyectos del Plan Trifinio.

El periodo de evaluación de proyecto se consideró para 10 años, debido a que la cantidad de planta a producir es mayor por año y se van ingresando año con año nuevas plantaciones o reforestaciones en el área de la región Trifinio. La cual se implementara en el Primer cuatrimestre del año 2016, porque es el tiempo esencial para comenzar a obtener y hacer germinar la semilla.

Los indicadores apropiados para evaluar el proyecto son el valor presente neto, la tasa interna de retorno y la relación beneficios costo. De acuerdo al Banco de Guatemala la inflación promedio anual es de 7% y tomando en cuenta que se espera alguna rentabilidad se establece una tasa de descuento del 15%.

Con las consideraciones anteriores se elaboró el flujo financiero a precios corrientes, el cual se presentara en los siguientes cuadros:

Análisis financiero del proyecto

		AÑOS										
No.	Concepto	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Mano de obra	**Q 45,000.00**	**Q 51,240.00**	**Q 56,364.00**	**Q 62,000.40**	**Q 68,200.44**	**Q 75,020.48**	**Q 82,522.53**	**Q 90,774.79**	**Q 99,852.26**	**Q 109,837.49**	**Q 120,821.24**
1.1	Arrendamiento del terreno	Q 45,000.00										
1.2	Limpieza del terreno		Q 360.00	Q 396.00	Q 435.60	Q 479.16	Q 527.08	Q 579.78	Q 637.76	Q 701.54	Q 771.69	Q 848.86
1.3	Viverista		Q 7,440.00	Q 8,184.00	Q 9,002.40	Q 9,902.64	Q 10,892.90	Q 11,982.19	Q 13,180.41	Q 14,498.46	Q 15,948.30	Q 17,543.13
1.4	Mano de obra no calificada		Q 3,720.00	Q 4,092.00	Q 4,501.20	Q 4,951.32	Q 5,446.45	Q 5,991.10	Q 6,590.21	Q 7,249.23	Q 7,974.15	Q 8,771.57
1.5	Establecimiento del sistema agroforestal		Q 3,720.00	Q 4,092.00	Q 4,501.20	Q 4,951.32	Q 5,446.45	Q 5,991.10	Q 6,590.21	Q 7,249.23	Q 7,974.15	Q 8,771.57
1.6	Técnico		Q 36,000.00	Q 39,600.00	Q 43,560.00	Q 47,916.00	Q 52,707.60	Q 57,978.36	Q 63,776.20	Q 70,153.82	Q 77,169.20	Q 84,886.12
2	Materiales	**Q 4,980.00**										
2.1	pita	Q 80.00										
2.2	Caja germinadora	Q 400.00										
2.3	Bolsa	Q 4,500.00										
3	Equipo	**Q 4,420.00**										
3.1	Aspersores	Q 420.00										
3.2	Bomba de mochila	Q 4,000.00										
4	Herramientas	**Q 1,053.00**										
4.1	Palas	Q 188.00										
4.2	Azadones	Q 245.00										
4.3	Piocha	Q 225.00										
4.4	Magueras	Q 320.00										
4.5	Rastrillo	Q 75.00										
5	Insumos		**Q 9,487.92**	**Q 10,436.71**	**Q 11,480.38**	**Q 12,628.42**	**Q 13,891.26**	**Q 15,280.39**	**Q 16,808.43**	**Q 18,489.27**	**Q 20,338.20**	**Q 22,372.02**
5.1	Girum Bocashi		Q 559.92	Q 615.91	Q 677.50	Q 745.25	Q 819.78	Q 901.76	Q 991.93	Q 1,091.13	Q 1,200.24	Q 1,320.26
5.2	Insecticidas		Q 108.00	Q 118.80	Q 130.68	Q 143.75	Q 158.12	Q 173.94	Q 191.33	Q 210.46	Q 231.51	Q 254.66
5.3	Fertilizante Foliar		Q 460.00	Q 506.00	Q 556.60	Q 612.26	Q 673.49	Q 740.83	Q 814.92	Q 896.41	Q 986.05	Q 1,084.66
5.4	Fungisida		Q 1,660.00	Q 1,826.00	Q 2,008.60	Q 2,209.46	Q 2,430.41	Q 2,673.45	Q 2,940.79	Q 3,234.87	Q 3,558.36	Q 3,914.19
5.6	Blaucol		Q 2,000.00	Q 2,200.00	Q 2,420.00	Q 2,662.00	Q 2,928.20	Q 3,221.02	Q 3,543.12	Q 3,897.43	Q 4,287.18	Q 4,715.90
5.7	Semilla Forestal		Q 1,500.00	Q 1,650.00	Q 1,815.00	Q 1,996.50	Q 2,196.15	Q 2,415.77	Q 2,657.34	Q 2,923.08	Q 3,215.38	Q 3,536.92
5.8	Fertilizante 15-15-15		Q 1,250.00	Q 1,375.00	Q 1,512.50	Q 1,663.75	Q 1,830.13	Q 2,013.14	Q 2,214.45	Q 2,435.90	Q 2,679.49	Q 2,947.43
5.9	Saran	Q 4,000.00	Q 1,950.00	Q 2,145.00	Q 2,359.50	Q 2,595.45	Q 2,855.00	Q 3,140.49	Q 3,454.54	Q 3,800.00	Q 4,180.00	Q 4,598.00
6	Costos de mantenimiento		**Q 1,740.00**	**Q 1,914.00**	**Q 2,105.40**	**Q 2,315.94**	**Q 2,547.53**	**Q 2,802.29**	**Q 3,082.52**	**Q 3,390.77**	**Q 3,729.84**	**Q 4,102.83**
6.1	Limpias		Q 840.00	Q 924.00	Q 1,016.40	Q 1,118.04	Q 1,229.84	Q 1,352.83	Q 1,488.11	Q 1,636.92	Q 1,800.61	Q 1,980.68
6.2	Aplicación fertilizante 15-15-15		Q 900.00	Q 990.00	Q 1,089.00	Q 1,197.90	Q 1,317.69	Q 1,449.46	Q 1,594.40	Q 1,753.85	Q 1,929.23	Q 2,122.15
7	Insumos control de plagas		**Q 6,725.00**	**Q 7,397.50**	**Q 8,137.25**	**Q 8,950.98**	**Q 9,846.07**	**Q 10,830.68**	**Q 11,913.75**	**Q 13,105.12**	**Q 14,415.63**	**Q 15,857.20**
7.1	Insecticidas		Q 225.00	Q 247.50	Q 272.25	Q 299.48	Q 329.42	Q 362.36	Q 398.60	Q 438.46	Q 482.31	Q 530.54
7.2	Fungisidas para cedro		Q 2,000.00	Q 2,200.00	Q 2,420.00	Q 2,662.00	Q 2,928.20	Q 3,221.02	Q 3,543.12	Q 3,897.43	Q 4,287.18	Q 4,715.90
7.3	Blaucol		Q 4,500.00	Q 4,950.00	Q 5,445.00	Q 5,989.50	Q 6,588.45	Q 7,247.30	Q 7,972.02	Q 8,769.23	Q 9,646.15	Q 10,610.76
	COSTOS TOTALES	**Q 59,453.00**	**Q 69,192.92**	**Q 76,112.21**	**Q 83,723.43**	**Q 92,095.78**	**Q 101,305.35**	**Q 111,435.89**	**Q 122,579.48**	**Q 134,837.43**	**Q 148,321.17**	**Q 163,153.29**
8	Ingresos por ventas		**Q 90,000.00**	**Q 99,000.00**	**Q 108,900.00**	**Q 119,790.00**	**Q 131,769.00**	**Q 144,945.90**	**Q 159,440.49**	**Q 175,384.54**	**Q 192,922.99**	**Q 212,215.29**
	Plantas de café		Q 90,000.00	Q 99,000.00	Q 108,900.00	Q 119,790.00	Q 131,769.00	Q 144,945.90	Q 159,440.49	Q 175,384.54	Q 192,922.99	Q 212,215.29
9	Utilidad bruta	Q (59,453.00)	Q 20,807.08	Q 22,887.79	Q 25,176.57	Q 27,694.22	Q 30,463.65	Q 33,510.01	Q 36,861.01	Q 40,547.11	Q 44,601.82	Q 49,062.01
	ISR (31%)		Q 6,450.19	Q 7,095.21	Q 7,804.74	Q 8,585.21	Q 9,443.73	Q 10,388.10	Q 11,426.91	Q 12,569.60	Q 13,826.57	Q 15,209.22
10	Utilidad neta		Q 14,356.89	Q 15,792.57	Q 17,371.83	Q 19,109.01	Q 21,019.92	Q 23,121.91	Q 25,434.10	Q 27,977.51	Q 30,775.26	Q 33,852.78
	FLUJO DE EFECTIVO	**Q (59,453.00)**	**Q 14,356.89**	**Q 15,792.57**	**Q 17,371.83**	**Q 19,109.01**	**Q 21,019.92**	**Q 23,121.91**	**Q 25,434.10**	**Q 27,977.51**	**Q 30,775.26**	**Q 33,852.78**
	Ingresos Totales descontados		**Q 69,560.46**	**Q 59,139.15**	**Q 50,279.13**	**Q 42,746.48**	**Q 36,342.35**	**Q 30,897.66**	**Q 26,268.68**	**Q 22,333.20**	**Q 18,987.32**	**Q 16,142.70**
	Costos totales descontados		**Q 53,478.79**	**Q 45,466.79**	**Q 38,655.11**	**Q 32,863.93**	**Q 27,940.37**	**Q 23,754.44**	**Q 20,195.63**	**Q 17,169.99**	**Q 14,597.64**	**Q 12,410.67**
	tasa de descuento	**15%**										
	VPN	**Q37,905.31**										
	TIR	**29%**										
	Relacion Beneficio Costo	**1.30**										

5.2. Resultados de la Evaluación Financiera

Los resultados obtenidos, producto de la evaluación financiera del proyecto se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 1: Resultado de la evaluación financiera

Indicador	Resultado
VPN	Q. 37,905.31
TIR	29%
Relación Beneficio Costo B/C	1.30

En el cuadro 1, se presentan los resultados de la evaluación financiera, dondel el Valor Actual Neto (VAN) del proyecto es de Q. 37,905.31 el cual es mayor a “0” y de cuerdo a la regla de decisión el proyecto debe aceptase. La Tasa Interna de Retorno (TIR) del proyecto es de 29%, siendo mayor a la Tasa Mínima de Rentabilidad Esperada (TMAR 15%), también de acuerdo a la regla de decisión el proyecto debe aceptase. La relación Beneficio Costo (B/C) del proyecto es de 1.30, lo que significa que por cada Q. 1.00 invertido se obtiene un beneficio del Q. 0.30, lo cual nos da pauta para desarrollar el proyecto.

6. EVALUACIÓN SOCIAL

6.1 Evaluación Social de un Proyecto

Mediante la ejecución del Proyecto Construcción de Vivero de platas de café, en la parte baja de la microcuenca del río Atulapa, Esquipulas, Chiquimula, se espera alcanzar los siguientes beneficios:

- Mejorar las plantaciones de café de la Región Trifinio
- Proteger los Recursos Naturales
- Proveer buena plantilla de café al Plan Trifinio y a otras Instituciones.
- Generar ingresos económicos.

7. ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

A) PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE ALTERACIONES (EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL)

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es el método más efectivo para evitar las agresiones al medio ambiente y conservar los recursos naturales en la realización de proyectos; siendo concebido como un instrumento de política ambiental, analítico y de alcance preventivo, permite integrar al ambiente un proyecto o una actividad determinada; en esta concepción el procedimiento ofrece un conjunto de ventajas al ambiente y al proyecto, invariablemente, esas ventajas sólo son apreciables después de largos períodos de tiempo y se concretan en economías en las inversiones y en los costos de los proyectos, en diseños más perfeccionados e integrados al ambiente y en una mayor aceptación social de la iniciativas de inversión.

Los sistemas biofísicos, que de alguna manera pueden ser afectados como consecuencia del desarrollo del proyecto de implementación de un Vivero de café por parte del Plan Trifinio, son analizados y evaluados a continuación, para luego proceder a considerar medidas preventivas y de mitigación respectiva, que tiendan a minimizar los impactos identificados en los límites máximos permisibles.

La evaluación de los impactos ocasionados por actividades a desarrollar el presente proyecto; se efectúa a través de un modelo general, diseñado para el estudio de Evaluación del Impacto Ambiental, consistente en una matriz de causa – efecto, la cual fue diseñada por Leopold et al (1971). Se presenta una adaptación de la matriz de impactos, en la cual se analizan y valorizan las alteraciones identificadas en capítulos anteriores.

MATRIZ DE LEOPOLD MODIFICADO											
FACTORES AMBIENTALES			ACCIONES DEL PROYECTO								
			Planificación	Establecimiento de Vivero					Mantenimiento		EVALUACIÓN
				Preparación del Área de Vivero (Limpieza)	Preparación de Alimacigo de Café (Camas de Almacigo y Camas de repique)	Preparación del Sustrato	Embolsado	Repique (Traslado de la plantula a bolsa)	Labores Culturales	Gestión Integral de Residuos Sólidos Generados	
CONDICIONES BIOLOGICAS	FLORA	Árboles	0	-1	0	0	0	0	0	0	-1
		Arbustos	0	-2	0	0	0	0	0	0	-2
		Herbáceas	0	-1	0	0	0	0	0	1	0
		Especies en peligro	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	FAUNA	Animales terrestres	0	-1	0	0	0	0	0	0	-1
		Pájaros	0	-1	0	0	0	0	0	0	-1
		Micro fauna	0	-1	0	0	0	0	0	0	-1
		Especies en peligro	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS	TIERRA	Recursos minerales	0	0	0	0	-1	0	0	0	-1
		Insumos (orgánicos e inorgánicos)	0	0	0	-1	-1	-1	-1	2	-2
	PROCESOS	Cambio de uso	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Erosión	0	-1	0	0	0	0	0	0	-1
		Escorrentía	0	-1	0	0	0	0	0	0	-1
	AGUA	Superficial	0	0	-1	0	-1	0	-1	1	-2
		Subterránea	0	0	0	0	-1	0	-1	1	-1
	ATMOSFERA	Polvo	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-4
		Gases	0	0	0	-1	0	0	-1	0	-2
		Olores	0	0	0	-1	0	0	-1	0	-2
		Ruido	0	-1	0	0	0	0	0	0	-1
FACTORES CULTURALES	RECREO	instalaciones de recreo	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ESTATUS CULTURAL	Salud y seguridad		-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	-2
	Empleo y mano de obra		2	2	2	2	2	2	1	2	15
EVALUACIÓN			1	-10	-1	-3	-4	2	-3	8	-10

Evaluación de las alteraciones del medio biofísico:

La presente Matriz Modificada de Leopold relativa a la evaluación y valoración de los impactos ambientales del Proyecto de Vivero de Café, en cuanto a los valores biofísicos, se identificaron por una parte impactos negativos y positivos que repercuten en el suelo, el agua, en la flora y en la fauna, los cuales son valorados en relación a su importancia y magnitud.

Su valoración comprendió el análisis de las actividades contra el medio biofísico del área a modificar, resultando impactos negativos en el suelo y en el agua, que participan

en el proceso de erosión del suelo en las primeras etapas de la implementación del vivero, cuando el suelo esta desprovisto de cobertura forestal expuesto a condiciones climáticas como lluvia y aire. En la flora los impactos son positivos, pues se proveerá de cobertura Agroforestal cuando las plantas de café sean trasladadas áreas que anteriormente estaban cubiertas por malezas y arbustos, que a pesar de cumplir una función ecológica, no contribuían significativamente a la sostenibilidad del ecosistema local.

Evaluación de las alteraciones al medio socioeconómico

La ejecución del proyecto trae como consecuencia impactos positivos que potencializarán el uso de la tierra, ya que en las condiciones actuales se puede calificar que técnicamente el área que se va a destinar al cultivo del café actualmente se encuentran dedicadas a cultivos limpios con una producción limitada, dada la capacidad de uso del suelo.

B) MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN:

La prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados y evaluados, los cuales se derivan por efecto de la ejecución de las actividades que comprende la fase de vivero y su traslado a campo definitivo, tienden por objeto reducir o mitigar el efecto de los impactos negativos identificados y evaluados, sin embargo, como se estableció, los impactos son poco significativos por ser impactos temporales y reversibles.

En cuanto al efecto temporal de los impactos identificados, estos tienen efectos indirectos los cuales están en función del régimen productivo local y de las características ecosistemas de la zona en relación a los sistemas hídrico y edáfico.

En cuanto a la reversibilidad de los impactos, esta característica está en función de la efectividad en la dinámica del vivero y del sistema agroforestal a implementar (Café y Sombra), mantenimiento y protección del mismo, basados en el hecho que éste consistirá en un proceso dinámico y efectivo de acuerdo al análisis financiero obtenido.

A continuación se presentan las medidas preventivas y de mitigación, que técnica y económicamente son factibles aplicar, durante la ejecución de las actividades que conlleva el sistema agroforestal a implementar.

Cuadro No. ___, Medidas preventivas y de mitigación, identificadas para las actividades de implementación y aprovechamiento del Sistema Agroforestal (Cercas Vivas y Cultivo en Callejones).

Fase de Alteración	***Posibles Indicadores***	***Medidas Preventivas y Mitigadoras***
Aprovechamiento: Remoción malezas, arbustos y rastrojo.	- Material vegetativo y restos de cosecha no degradados que puedan interferir en la elaboración de la cama para producción de almacigo y tablones para colocado de bolsa en área de vivero.	- Evitar la remoción de especies de importancia forestal; debiendo de desarrollar la implementación del área de vivero lo más sosteniblemente posible con el entorno. Reincorporar la materia orgánica removida en otras áreas dentro del polígono, con el propósito de mantener la fertilidad del mismo y evitar favorecer la escorrentía y erosión.
Preparación de sustrato	Aumento de suelo suelto y disperso que no será aprovechado en la elaboración del sustrato, al cual deberá de incorporársele materia orgánica proveniente de estiércoles.	Colocar el suelo sobrante extraído en la elaboración de las camas de almácigos y tablones para colocación de la bolsa. El suelo sobrante deberá colocarse en lugares que requieran protección para la erosión.
Corta de árboles y arbustos que puedan limitar las horas luz necesarias para el desarrollo de las plantas de café en el área de vivero.	Reducción temporal de la densidad de cobertura forestal del lugar.	Desarrollar un manejo sostenible de las plantas de café en área de vivero y en su posterior traslado en campo, para agricultores beneficiarios del plan de Trifinio en áreas de cobertura del presente proyecto.
Aumento de actividades económicas.	Beneficios económicos con producto de la mano de obra contratada para la	No requiere de medidas de mitigación.

	implementación del área de vivero.	
-Distribución de planta de café a beneficiarios del proyecto: (Implementación del sistema agroforestal Café con sombra). - Preparación del sitio - Plateo - Limpias - Control de plagas y enfermedades - Podas de manejo - Aumento de actividades económicas	- Corte de malezas - Eliminación de residuos - Remoción del suelo - Control de malezas - Eliminación de árboles y arbustos que pueden interferir con el sistema agroforestal - Beneficios económicos	- Post aprovechamiento - Capacitación a beneficiarios del proyecto - Manejo y mantenimiento del sistema agroforestal (Cercas vivas y cultivo en callejones) - Control de plagas y enfermedades - Sin medida de mitigación.

7.1. Análisis Ambiental del Proyecto

La evaluación de impacto ambiental es un proceso de análisis que permite identificar, prever y determinar la magnitud de las modificaciones que al Media Ambiente puede ocasionar la ejecución de cualquier obra, proyecto o actividad desarrollada por el hombre. Dentro de un estudio de evaluación de Impacto Ambiental, se deben considerar varios aspectos, dentro de ellos los aspectos económicos, sociales e institucionales; así como las condiciones físicas y ecológicas del área a intervenir.

7.1.1. Impactos Negativos Probables del Proyecto Sobre El Medio Ambiente

El proyecto de establecimiento de un Vivero de plantas de café, causará algunos efectos negativos hacía el medio ambiente, los cuales no serán de mucho alcance ni de mayor magnitud; ya que se le dará un adecuado manejo integrado de plagas a la plantación. El impacto generado por la ejecución del proyecto se observan a continuación:

Alteración del paisaje: Se alterar una parte del paisaje por las instalaciones del vivero, las cuales serán de muy bajo impacto debido a que solo será una reacomodamiento del suelo.

Uso de productos químicos: para la limpieza y el control de plagas del sistema es necesario utilizar fertilizantes, pesticidas, herbicidas y plaguicidas, por lo cual si no se le da un adecuado manejo se podría generar contaminación de los recursos Edáficos e Hídricos.

7.1.2. Impactos Positivos Probables del Proyecto el Medio Ambiente

El proyecto de establecimiento de un Vivero de plantas de café, generará los siguientes impactos positivos para el medio ambiente:

- Recuperación de cultivos.
- Aumento de la Cobertura Vegetal.
- Protección del Recurso Suelo, Agua y Bosque.
- Protección de la Biodiversidad
- Favorecer la producción de oxígeno a través de la captura de carbono.

7.1.3. Alternativa de mitigación para los impactos negativos probables del proyecto sobre el Medio Ambiente

Las alternativas de mitigación tienen el propósito de reducir la vulnerabilidad y la atenuación de los daños potenciales sobre la vida y el medio ambiente causados por el Vivero de café.

En relación al uso de productos químicos: Se tratara minimizar el uso de químicos en la medida posible e incrementar el uso de fertilizantes orgánicos, todo esto a través de un adecuado manejo integrado de plagas.

9. CONCLUSIONES

1. Con el establecimiento de un vivero de plantas de café se está contribuyendo con la recuperación con la recuperación de los cultivos dañados por los efectos del cambio climático y el hongo de la roya, entre otros. Esto beneficia a la región trifinio desde el punto de vista económico y social a mediano y largo plazo.

2. Tomando en cuenta que el valor actual neto (VAN) es mayor a 0 (Q 37,905.31) y la tasa interna de retorno mayor a la tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR) (29%), y la relación B/C es mayor a 1 (1.30), de acuerdo a estos criterios de decisión del proyecto, esté debe ser aceptado para su ejecución.

3. Mediante la ejecución del proyecto de establecimiento de un vivero de plantas de café, se pretende mejorar las plantaciones de dichos cultivos en la Región Trifinio, lo cual a su vez contribuya a mejorar las condiciones socioeconómicas de los pequeños agricultores de las comunidades que conforman dicha región. .

10. BIBLIOGRAFÍA

1. Baca Urbina, G. 2000. Formulación y evaluación de proyectos informáticos.Ed. por Pablo E. Roig Vázquez. 5 ed. México, McGraw-Hill Interamericana. 503 p.
2. Chain, N. 2007. Proyectos de inversión formulación y evaluación. Ed. por
3. María Fernanda Castillo. México, PEARSON Educación. 486 p.
4. García, R. 2011. Elaboración de cuadros de costos (correspondencia personal). Chiquimula, GT, USAC - CUNORI. 38 p.
5. Herrera, M. 2006. Guía técnica del manejo de semillas y vivero. Huehuetenango, GT, CONSUROC, Facultad de Ciencias Forestales. 75 p.
6. Monroy, E. 2011. Estudio de impacto ambiental (correspondencia personal). Chiquimula, GT, USAC - CUNORI. 53 p.
7. Nebel, BJ; Wright, RT. 1999. Ciencias ambientales. ecología y desarrollo sostenible. 6 ed. México, Prentice-Hall. 698 p.