

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

EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL
DESARROLLADAS EN LA ASOCIACIÓN REGIONAL CAMPESINA CHORTÍ
(ASORECH), UBICADA EN EL MUNICIPIO DE QUEZALTEPEQUE
DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA, 2014.**

LUISA MARIA LINARES CASTAÑEDA

GUATEMALA, CHIQUIMULA, AGOSTO DE 2014



ÍNDICE

Contenido	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	2
2.1 Objetivo General	2
2.2 Objetivo Especifico	2
3. DIAGNÓSTICO DE LA ASOCIACIÓN REGIONAL CAMPESINA CH'ORTI'-ASORECH- DEL MUNICIPIO DE QUEZALTEPEQUE	3
3.1 Descripción de la Asociación Regional Campesina Ch'orti'	3
3.1.1 <i>Historia</i>	3
3.1.2 <i>Ubicación geográfica de la Asociación Regional Campesina Ch'orti'</i>	4
3.1.3 <i>Estructura Administrativa de la Asociación Regional Campesina Ch'orti'</i>	4
3.2 Caracterización Socioeconómica	7
3.2.1 <i>Área de Influencia de la Asociación Regional Campesina Ch'orti'-ASORECH-</i>	7
3.2.2 <i>Población General y/o beneficiaria</i>	7
3.2.3 <i>Índice de Desarrollo Humano del Municipio de Quezaltepeque</i>	8
3.2.4 <i>Fuentes de trabajo en el municipio de Quezaltepeque</i>	11
3.2.5 <i>Infraestructura y Servicios en el municipio de Quezaltepeque</i>	14
3.3 Descripción del Ambiente Físico y Biótico en el Municipio de Quezaltepeque	17
3.3.1 <i>Aspectos geológicos regionales</i>	17
3.3.2 <i>Suelos</i>	17
3.3.3 <i>Clima</i>	18
3.3.4 <i>Hidrología</i>	18
3.3.5 <i>Calidad del Agua</i>	18
3.3.6 <i>Vulnerabilidad a Desastres</i>	19
3.3.7 <i>Amenazas Naturales</i>	20
3.3.8 <i>Flora</i>	22
3.3.9 <i>Fauna</i>	22
3.3.10 <i>Áreas Protegidas y Ecosistemas</i>	22
3.3.11 <i>Zonas De Vida</i>	23
3.4 IDENTIFICACION DE PROBLEMAS AMBIENTALES EN ASORECH	23
3.4.1 <i>Análisis FODA de la Asociación Regional Campesina Ch'orti'.</i>	23
3.4.2 <i>Problemas Ambientales de la Asociación Regional Campesina Ch'orti'</i>	26

3.4.3 Principales Impactos Ambientales en la Asociación Regional Campesina Ch'orti'	27
4. PLAN DE ACTIVIDADES DE GESTION AMBIENTAL DESARROLLADAS	27
4.1 Gestión del conocimiento para prácticas de Seguridad Alimentaria y sostenibilidad ambiental con las familias asociadas a las escuelas de campo-ECA- de ASORECH en la comunidad La Majada, San Jacinto.	27
4.2 Actualización de base de datos de las socias de ASORECH y remodelación del formato existente.	30
4.3 Monitoreo de la calidad del agua de la red hídrica de la cuenca del Rio Grande de Zacapa.	33
4.4 Elaboración de 40 formatos de proyectos de sistemas agroforestales con fines energéticos como requerimiento para el (Programa de incentivos para poseedores de pequeñas extensiones de tierra de vocación forestal o agroforestal) –PINPEP-.	37
5. CONCLUSIONES	41
6. RECOMENDACIONES	42
7. BIBLIOGRAFIA	43
8. ANEXOS	44
9. APENDICE	54

INTRODUCCION

La Asociación Regional Campesina Ch'orti' - ASORECH está constituida como una Asociación Civil, no lucrativa, apolítica, no religiosa, de esfuerzo mutuo, que surge con el objetivo de desarrollar proyectos de desarrollo rural para pequeños productores de los departamentos de Zacapa y Chiquimula e incrementar los ingresos económicos de los habitantes, la producción y seguridad alimentaria, así como el fortalecimiento de la participación organizada de los habitantes del área rural de los departamentos de Chiquimula y Zacapa, principalmente de la etnia maya Ch'orti'.

ASORECH es una organización de segundo nivel conformada por instituciones legalmente constituidas, donde sus socias son personas jurídicas que representan a las organizaciones municipales de productores. Se tiene cobertura en cinco municipios de Chiquimula y dos de Zacapa, siendo estos: Quezaltepeque, San Jacinto, Olopa, San Juan Ermita y Camotán, en el departamento de Chiquimula; Zacapa y La Unión, en el departamento de Zacapa. Para estos departamentos la asociación es de mucha importancia debido a que se ha convertido en un factor determinante para mejorar la calidad de vida de la población Ch'orti', promoviendo la participación femenina en los proyectos para fomentar la equidad de género como uno de los factores importantes para lograr el desarrollo deseado.

En la actualidad la situación de ASORECH se perfila hacia la autogestión de acciones de desarrollo a partir de las capacidades de gestión generadas, contribuyendo a la realización de proyectos que permitan mejorar el nivel de desarrollo humano y seguridad alimentaria en la región Ch'orti'.

Debido al crecimiento demográfico la asociación ha evolucionado para ser una organización eficiente en la prestación de servicios, en una zona con una nueva dinámica de mercado. Desde su posición de organización gremial buscan construir accesos a los mercados para mejorar los ingresos de los socios y contribuir a la sostenibilidad económica de ASORECH.

Como parte del Ejercicio Profesional Supervisado de la carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental Local del Centro Universitario de Oriente -CUNORI- es necesario participar activamente con la Asociación Regional Campesina Ch'orti' en la realización de las actividades programadas durante el periodo del EPS que corresponde del mes de Febrero al mes de Julio del año 2014 y también participar en los proyectos planteados contribuyendo a que los asociados y las comunidades rurales de la región Ch'orti' logren mejores niveles de desarrollo humano, seguridad alimentaria y a la sostenibilidad ambiental.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Participar activamente en las actividades de Gestión Ambiental que desarrolla la Asociación Regional Campesina Ch'orti'- ASORECH, para contribuir al desarrollo sostenible y sustentable de la región Ch'orti'.

2.2 Objetivos Específicos

- Elaborar el Diagnóstico Ambiental que permita el análisis de los factores internos y externos de la Asociación Regional Campesina Ch'orti'.
- Ejecutar las actividades planificadas con base al diagnóstico realizado y al plan de trabajo de ASORECH para alcanzar las metas establecidas.
- Elaborar un proyecto ambiental a nivel de prefactibilidad que permita mejorar los procesos de gestión ambiental dentro de la Asociación Regional Campesina Ch'orti'.

3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA ASOCIACION REGIONAL CAMPESSINA CH'ORTI' (ASORECH)- DEL MUNICIPIO DE QUEZALTEPEQUE, CHIQUIMULA

3.1 Descripción de la Asociación Regional Campesina Ch'orti'

3.1.1 Historia

En el período de 1991 a 1998 se ejecuta el proyecto de desarrollo rural para pequeños productores de los departamentos de Zacapa y Chiquimula-PROZACHI- con el objetivo de incrementar los ingresos económicos de los habitantes, la producción y la seguridad alimentaria, así como el fortalecimiento de la participación organizada de los habitantes del área rural.

Fue a partir del año 1,994 donde se inicia un proceso de participación social en el nivel comunitario, con alrededor de 800 grupos incluidos en servicios y acciones de producción de café, granos básicos (maíz, frijol) frutales y bosques; siendo prioritario el impulso al aumento de la productividad del café, con lo cual se contribuyó a que la región manifestara una participación en la producción nacional de algo más del 10% y aumento en el mejoramiento de la calidad del grano y generación de empleo; tal participación generó opciones concretas para el establecimiento de una estructura de participación organizada de los campesinos y campesinas de las comunidades atendidas que dieron como resultado la integración de organizaciones rurales en el nivel municipal.

Con este enfoque se inicia tal etapa, con lo cual esta estructura crece a 8 organizaciones municipales y tres regionales, una de ellas de segundo nivel (La Asociación Regional Campesina Ch'orti' -ASORECH-) constituida el 4 de febrero de 1999, bajo partida número 4 – 99 en el registro civil de la Municipalidad de Quezaltepeque, folios del 60 al 78, del libro número 2 de personerías jurídicas. Dicha Asociación ejerce la representación de toda la estructura organizativa y da cabida a un proceso de transformación de la ejecución directa de las actividades del proyecto a la coejecución de las mismas.

La Asociación Regional Campesina Ch'orti' -ASORECH- está constituida como una Asociación Civil, no lucrativa, apolítica, no religiosa, de esfuerzo mutuo; actualmente la situación de ASORECH se perfila hacia la autogestión de tal estructura en acciones de desarrollo a partir de las

capacidades de gestión generadas que incluyen: la participación ciudadana, desarrollo económico local, seguridad alimentaria, gestión integrada del recurso hídrico y cambio climático. (ASORECH web)

3.1.2 Ubicación

La sede de la Asociación Regional Campesina Ch'orti' –ASORECH-, se encuentra ubicada en la Colonia Santa Filomena, del municipio de Quezaltepeque, departamento de Chiquimula, dentro de las coordenadas delimitadas por los paralelos 14°32'30" y 14°40'24" de latitud norte y los meridianos de 89°30'00" y 89°24'24" de longitud Oeste, con una elevación de 649 msnm.

ASORECH se encuentra ubicado en el municipio de Quezaltepeque debido a las condiciones geográficas climatológicas y ecológicas del área de influencia que favorecen la potencialidad de ejecución de proyectos enfocados al uso sustentable de los recursos naturales y a la protección del medio ambiente tiene una distancia hacia Chiquimula de 26 kilómetros y 198 kilómetros de la ciudad de Guatemala. Colinda al norte con el municipio de San Jacinto y San Juan Ermita; al sur con el municipio de Concepción las Minas, al este con los municipios de Olopa y Esquipulas; y al oeste con el municipio de Ipala. Cuenta con una extensión territorial de 236 km² y está conformado por 23 aldeas, divididas en 80 caseríos. (Anexo 1).

3.1.3 Estructura Administrativa

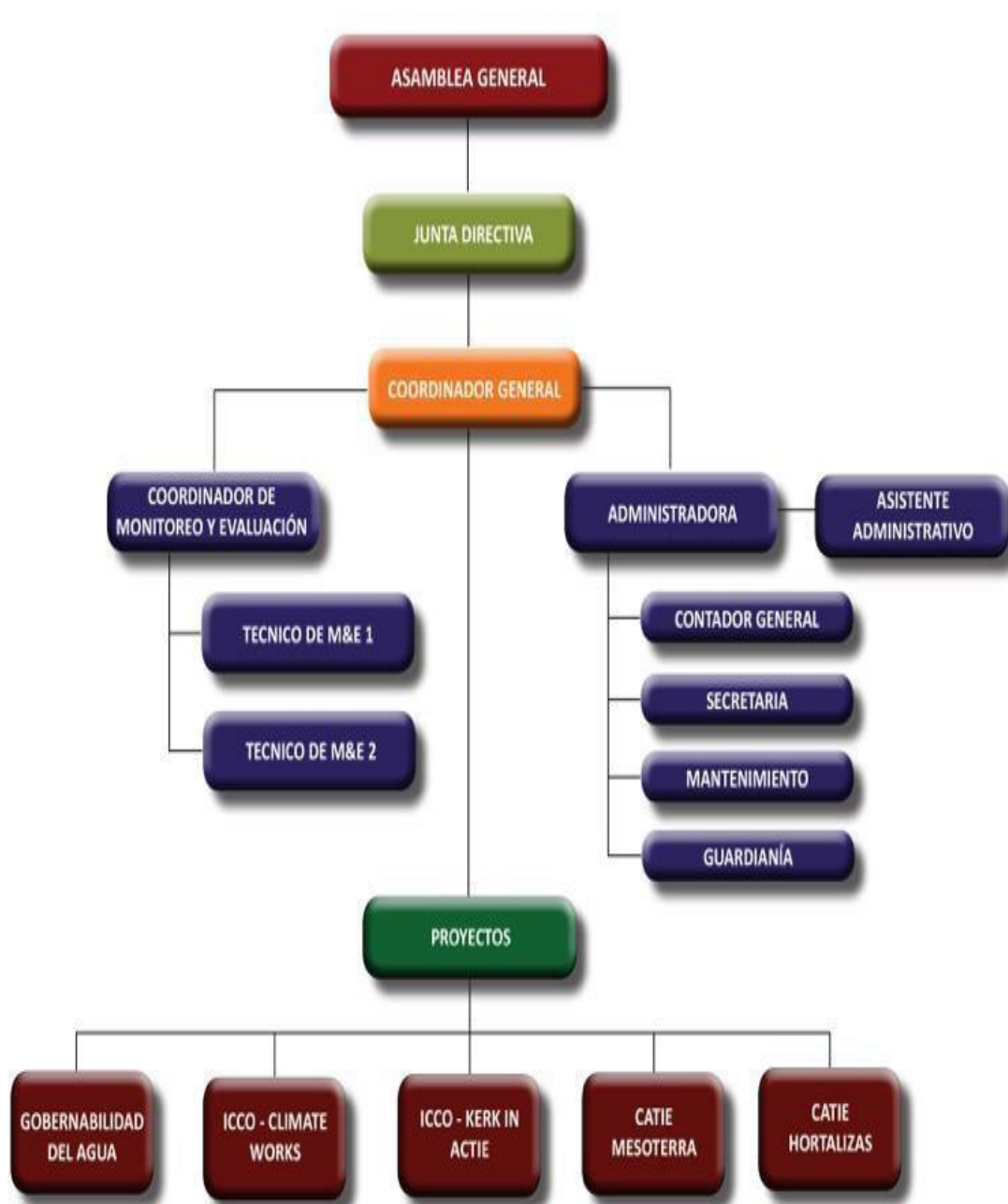
La Asociación Regional Campesina Ch'orti' es una organización de la sociedad civil, de carácter no gubernamental, apolítica, no religiosa y sin discriminación de ninguna raza o sexo, que promueve la cooperación mutua entre sus asociadas y que pretende el desarrollo personal y mejorar la calidad de vida de la población rural de Zacapa y Chiquimula.

a) Organización

ASORECH es una organización de segundo nivel conformada por instituciones legalmente constituidas, donde sus socias son personas jurídicas que representan a las organizaciones municipales de productores. Con las diferentes organizaciones se tiene cobertura en cinco municipios de Chiquimula y dos de Zacapa, siendo estos, Quezaltepeque, San Jacinto, Olopa, San Juan Ermita y Camotán en el departamento de Chiquimula; Zacapa y La Unión en el departamento de Zacapa. Se presenta la

organización de ASORECH por medio del cronograma descrito en la Figura 1.

Figura 1. Organigrama General de la Asociación Regional Campesina Ch'ortí'.



Fuente: ASORECH, 2014

b) Estrategias

ASORECH trabaja bajo el criterio de 9 líneas estratégicas para el logro de sus objetivos y estas son: Cambio Climático, Desarrollo Económico Local, Participación ciudadana, Seguridad Alimentaria, Gestión Integrada del Recurso Hídrico, Fortalecimiento Institucional, Fortalecimiento Organizacional, Estrategia de desarrollo Empresarial, Estrategia para la gestión ambiental y manejo de los recursos naturales.

c) Objetivos

La Asociación Regional Campesina Ch'ortí' en su plan estratégico cumple con los siguientes objetivos que son:

- Fortalecer la gestión a través de la participación ciudadana y el apoyo de las organizaciones de la sociedad civil (OSC) y organizaciones gubernamentales (OGs) que se involucren en el área de la cuenca Rio Grande.
- Contribuir a incrementar los ingresos económicos de las familias asociadas a ASORECH.
- Disminuir la inseguridad alimentaria de las familias del área Ch'ortí' de los municipios de Chiquimula y Zacapa.

d) Visión

Ser una organización campesina, eficiente y eficaz que promueve el desarrollo integral sostenible de la población rural; en coordinación con los actores locales, nacionales e internacionales con presencia en la cuenca del Rio Grande de Zacapa.

e) Misión

ASORECH es una organización de pequeños productores campesinos, que impulsa procesos de desarrollo con equidad, a través de la participación ciudadana, la gestión ambiental, la inclusión económica y la seguridad alimentaria, contribuyendo a la adaptación al Cambio Climático, en la cuenca del Rio Grande de Zacapa.

f) Valores

ASORECH promueve los valores de equidad de género e interculturalidad, participación y empoderamiento comunitario, coexistencia ecológica, transparencia, emprendimiento innovador e incluyente.

3.2 Caracterización Socioeconómica

3.2.1 Área de Influencia de la Asociación Regional Campesina Ch'ortí'-ASORECH-

La Asociación Regional Campesina Ch'ortí'-ASORECH- tiene su área de influencia en los departamentos de Zacapa y Chiquimula, siendo La Unión y Zacapa municipios del departamento de Zacapa, y siete en el departamento de Chiquimula, que son: Quezaltepeque, Olopa, Camotán, Jocotán, San Juan Ermita, San Jacinto y Chiquimula. (Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque (PDM) 2011-2025).

3.2.2 Población general y beneficiaria

El Municipio de Quezaltepeque cuenta con una población total de 27,396 habitantes, de los cuales, el 48% son hombres y 52% mujeres; residiendo el 15.6% en el área urbana y el 84.4% en el área rural. La densidad poblacional es de 116 habitantes por km; perteneciendo en un 98% al grupo étnico no indígena, y el 2% al grupo étnico indígena, en los grupos etarios marca una relación porcentual en cuanto a relación edad y sexo de los habitantes, en edades de 0 a 4 año representa el 15.93%, de 5 a 9 representa el 14.83%, de 10 a 14 años representan 13.33%, demostrando que el municipio de Quezaltepeque tiene una alta población joven de las cuales tiene que aprovecharse en cuanto al proceso educativo y cultural para que estas generaciones sean buenos ciudadanos consientes de sus derechos y obligaciones. (Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque (PDM) 2011-2025).

En cuanto a habitantes comprendidos entre las edades de 15 a 19 años representa el 10.94%, esta población está lista para incorporarse a los procesos económicos productivos del municipio ampliando de esta manera la fuerza laboral joven en el municipio. En cuanto a porcentajes totales el municipio de Quezaltepeque cuenta con los porcentajes basados en edades

de 0 a 19 un total del 55.03% del total de la población cachacera. (SEGEPLAN 2008).

Las socias inmersas en esta región que son beneficiadas son las siguientes:

- ACODEROL, Asociación para la Coordinación del Desarrollo Rural de Olopa, con sede en el municipio de Olopa departamento de Chiquimula.
- ACODERJE, Asociación para la Coordinación del Desarrollo Rural de San Juan Ermita con sede en el Municipio de San Juan ermita departamento de Chiquimula.
- ADISJA, Asociación de Desarrollo Integral de San Jacinto, con sede en el municipio de San Jacinto departamento de Chiquimula.
- ACIDEQ, Asociación Campesina Intercomunal de Quezaltepeque, con sede en el municipio de Quezaltepeque departamento de Chiquimula.
- ADIPAZ, Asociación de Desarrollo Integral de la Parte Alta de Zacapa, con sede en el municipio de Zacapa departamento de Zacapa.
- AMCO, Asociación de Mujeres Campesinas de Oriente, con sede en el Municipio de Quezaltepeque departamento de Chiquimula.
- AZACHI, Asociación de Usuarios de Caminos Rurales de Zacapa y Chiquimula, con sede en el municipio de Camotán departamento de Chiquimula.

3.2.3 Índice de desarrollo humano del municipio de Quezaltepeque, Chiquimula.

Según El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), 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. (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), 2014)

El índice de desarrollo humano, para el municipio de Quezaltepeque ha ido mejorando según información estadística derivada de las encuestas de hogares, de empleo e ingresos y los censos de población de 1994 y 2002. (Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque (PDM) 2011-2025).

Según el Informe Departamental de Desarrollo Humano del año 2005, el Índice de Desarrollo Humano se mide a partir de los siguientes indicadores:

a) Salud

La cobertura existente en el municipio de Quezaltepeque en atención a primeras consultas prenatales es de un 71%, la accesibilidad a la planificación familiar es del 100%. (Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque (PDM) 2011-2025).

En el municipio de Quezaltepeque la tasa de natalidad asciende hasta en un 56% de nacimientos de varones y en un 44% de mujeres, y su tasa de mortalidad es del 57% en varones y un 43% de mujeres. (Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque (PDM) 2011-2025).

Las estadísticas reflejan una tasa de mortalidad de 5.48%. (Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque (PDM) 2011-2025).

b) Morbilidad

Para el año 2008 se tuvo un total de 23,620 causas de morbilidad general en el municipio según memoria del Plan de Vigilancia Epidemiológica (VIGEPI) 2008. Entre las primeras veinte causas de morbilidad se puede mencionar en primer lugar al resfriado común, ocupando este un 33.77% en varones y en un 26.66% en mujeres, seguida por enfermedades de la piel con un 22.99% en los varones y en un 11.50 % en las mujeres, el síndrome diarreico agudo, parasitismo intestinal. (Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque (PDM) 2011-2025 y el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) 2008).

c) Mortalidad materna

El objetivo quinto de los Objetivos para el Desarrollo del Milenio (ODM) para el año 2015 está enfocado a mejorar la salud materna, el cual pretende que ninguna mujer debería morir por razones vinculadas con

su embarazo, parto o puerperio. Históricamente la situación de la salud reproductiva de la mujer guatemalteca ha sido un serio problema. Esto constituye un desafío, ya que la meta de país pretende reducir de 248 muertes maternas por cada 100,000 nacidos vivos que había en 1989, a 62 muertes maternas por cada 100,000 nacidos vivos para el año 2015. (Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque (PDM) 2011-2025).

d) Ingresos

Según el Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque (PDM) 2011-2025, la incidencia de pobreza general en el municipio de Quezaltepeque representa el 56.77% de la población en General y la pobreza extrema tiene un total del 10.42% lo que refleja una inestabilidad alimentaria que lleva a este porcentaje de pobladores a ser víctimas de sequías y otras dimensionales del cambio climático y corren el alto riesgo de padecer consecuencias de falta de alimentos para la subsistencia.(Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque (PDM) 2011-2025)

e) Educación

Según el Plan de Desarrollo Municipal (PDM) del año 2009, el municipio de Quezaltepeque posee una tasa de cobertura neta para la primaria del 100%, esta estadística no garantiza que todos los niños tengan cobertura educativa, puesto que en algunos poblados, los niños asisten a escuelas de comunidades aledañas porque son más accesibles y cercanas que los establecimientos educativos de sus propias comunidades. El nivel medio nivel educativo posee una cobertura del 37.76% para el año 2008, siendo aún deficiente, y el nivel diversificado posee una cobertura del 12.10% hasta el 2008. (Plan de Desarrollo Municipal (PDM) del año 2009)

El Analfabetismo Según datos de la Comisión Nacional de Alfabetización CONALFA el 33.23% es la tasa de analfabetismo existente en el municipio, sin embargo es de considerar que en un mayor porcentaje de analfabetas están considerados entre los adultos mayores.

Según el Informe Nacional de Desarrollo Humano, con datos del Banco de Guatemala (Banguat), Banco Mundial, el Instituto Nacional de Estadística (INE), el Programa de de las Naciones Unidas (PNUD) y la Secretaria General de Planificación (SEGEPLAN), con base a los indicadores anteriores el Índice de Desarrollo Humano (IDH) del Municipio de Quezaltepeque para el año 2002 es 0.6333, lo cual quiere decir que se

encuentra en los primeros lugares de desarrollo. (Plan de Desarrollo Municipal (PDM) del año 2009)

3.2.4 Fuentes de trabajo en el municipio de Quezaltepeque, Chiquimula.

Según SEGEPLAN en el municipio de Quezaltepeque el mayor porcentaje de trabajadores son los de mano no calificada que hacen un 16.83% del total de la población económicamente activa, el segundo mayor porcentaje lo tiene agricultores y trabajadores calificados con un 5.99% en tercer lugar aparece los operarios y artes mecánicas con un 2.19%, el resto según ocupación aparecen en el cuadro siguiente. (SEGEPLAN 2009)

Cuadro 1. Personas según ocupación en el municipio de Quezaltepeque, Chiquimula.

Cuadro No. 1
Personas según Ocupación
Quezaltepeque, Chiquimula

Ocupación	Personas	Porcentaje
Trabajadores no calificados	4167	16.83%
Operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios	543	2.19%
Agricultores y trabajadores calificados agrop. y pesqueros	1483	5.99%
Trab. de servicios y vendedores de comercios y mercados	572	2.31%
Operadores de instalaciones y máquinas y montadores	80	0.32%
Técnicos y profesionales de nivel medio	160	0.65%
Empleados de oficina	133	0.54%
Profesionales, científicos e intelectuales	53	0.21%
Personal directivo de la administración pública y empresas	36	0.15%
Fuerzas armadas	5	0.02%
N/D	17527	70.79%
TOTAL	24759	100.0%

Fuente: Censo población y viviendas, INE 2003

a) Producción agrícola

El sector productivo del municipio está basado en forma predominante por la agricultura y la producción pecuaria, siendo los cultivos de mayor a menor importancia el maíz, frijol, café, pasto de corte y caña de azúcar, éste último ha disminuido en un 80%. Se cuenta con infraestructura artesanal de molindas de caña de azúcar, beneficios de café y granjas

pecuarias de producción lechera, cerdos, pollos de engorde y gallinas ponedoras.

El almacenaje para el consumo se hace en silos metálicos familiares; únicamente a nivel de compradores mayoristas privados se cuenta con bodegas para el almacenaje de café, maíz y frijol durante la época de cosecha para la venta de la temporada.

En el municipio además se cuenta con hornos artesanales para la producción de pan y en menor cantidad molinos y mezcladoras para producción de Tiste, que es la bebida que identifica al municipio de Quezaltepeque. (Estrategias para la reducción de la pobreza, SEGEPLAN, 2014)

b) Agropecuario

Constituye la principal fuente de empleo para la población del municipio y por ende la principal fuente de ingreso, representando al 73% de los ocupados (especialmente en las microrregiones 2, 3, 5 y 6), es decir el 27% del total de la PEA. (Estrategias para la reducción de la pobreza, SEGEPLAN, 2014)

c) Forestal

El aprovechamiento forestal está constituido en dos aserraderos importantes de los cuales solo se dedican al procesamiento y cortes de distintos tipos o variedades de arboles, de los cuales un pequeño porcentaje de los agricultores trabajan bajo el programa PINFOR administrado por el INAB, sin embargo hay que hacer notar que las licencias autorizadas por el INAB, la tala inmoderada y clandestina y agregando los focos de incendios forestales por sus distintas causas han llevado a las montañas a perder su cobertura forestal impactando negativamente al ambiente y contribuyendo a la pérdida de especies de flora y fauna propias del municipio.

La vegetación se encuentra muy deteriorada, las áreas boscosas son escasas y las que existen han sido intervenidas por el hombre. La deforestación ha alcanzado una porción significativa del área debido a la extracción de leña para combustible y madera ya sea por consumo o venta y por la necesidad de tierras para cultivo, lo que ha ocasionado que un alto porcentaje del área del municipio esté desprovisto de vegetación, la

vegetación predominante es de coníferas en un 64% y el 34% restante es de bosque de hoja ancha donde predominan especies como (Roble, Encino). (Estrategias para la reducción de la pobreza, SEGEPLAN, 2014)

d) Artesanía

La actividad artesanal la realizan pequeñas industrias que basan su producción en la confección de petates, lazos, hamacas, sombreros, alfeñiques (dulce de caña de azúcar), tiste (bebida típica de Quezaltepeque), cerámica (ollas, comales, jarros, etc.), se confecciona cuero y se fabrica teja, adobe y ladrillo de barro. (Estrategias para la reducción de la pobreza, SEGEPLAN, 2014)

e) Infraestructura productiva

La infraestructura productiva en el municipio lo constituyen los sistemas de riego, construcción de invernaderos para la producción de tomate y chile específicamente, construcción de galpones para la crianza de aves (pollos de engorde y gallinas ponedoras), trapiches para la elaboración de dulce de panela, también es importante hacer resaltar el auge de la producción de cerdos y ganado vacuno para la venta en canal en infraestructuras mínimas que están situadas en comunidades aledañas al casco urbano para la venta en la mismo casco urbano y algunos extendiéndose a municipios cercanos como San Jacinto, Esquipulas incluso Chiquimula. (Estrategias para la reducción de la pobreza, SEGEPLAN, 2014)

f) Motores económicos

El principal motor económico en el municipio es la interconexión de este municipio con las dos fronteras que le rodean como son Anguiatù en Concepción Las Minas y la de Agua Caliente en Esquipulas; Quezaltepeque cuenta con un lugar donde se le denomina terminal de buses que pueden conducir a estas dos fronteras, sin embargo no cuenta con una terminal moderna donde los visitantes o pasajeros puedan disfrutar de ciertas comodidades y poder aprovechar de estos su estancia en la cabecera municipal para poder adquirir bienes o servicios que los pobladores podrían brindar a estos turistas de paso, los cuales podrían observar las mercancías propias del municipio o las que son traídas de otros municipios para su venta en el mercado local, de esta forma las divisas generadas son

absorbidas directamente por la población lo cual contribuye a un flujo muy importante en la economía del municipio. (Estrategias para la reducción de la pobreza, SEGEPLAN, 2014)

g) Turismo o ecoturismo

Por la cercanía de esta población con la ruta interamericana CA-10, permite al turista un rápido acceso al casco urbano donde se encuentra ubicada la Iglesia Parroquial San Francisco, considerada joya de la arquitectura colonial, o bien visitar las tradicionales moliendas de caña de azúcar donde se fabrica la panela.

Además, cuenta con balnearios naturales como: “Peña Rajada” y “Puente Lucía Sazo”. Existen otros lugares turísticos que no han sido explotados, los que pueden ser visitados con facilidad por estar totalmente accesibles: Las Cuevas del Calichal en aldea Guatalón, Las Cuevas del Cerro las Campanas y el Resumidero, en la comunidad de Titoque.

En el cerro de las Campanas también puede tenerse la oportunidad de apreciar el bellísimo quetzal, todos estos lugares están rodeados de leyendas misteriosas narrados por los vecinos del lugar. Y para los amantes al alpinismo, Quezaltepeque ofrece la opción de escalar el Volcán de Quezaltepeque o Chiramay. Toda la parte alta de Quezaltepeque ofrece al turista una vista única. (Estrategias para la reducción de la pobreza, SEGEPLAN, 2014)

h) Mercado municipal

Debido a la ubicación geográfica del municipio y a la accesibilidad, constituye un punto muy importante para el comercio.

Este se concentra en la cabecera municipal, específicamente en el mercado central, ubicado en el parque central, junto al Templo Colonial, ofreciendo a sus visitantes productos de la localidad traídos desde muy tempranas horas principalmente por mujeres; también ofrece productos de manufactura propia y de otros lugares, así como verduras, frutas, ropa, zapatos, etc. Los días de mayor venta son los llamados días de mercado, que son los jueves y domingos, este último con más afluencia de los habitantes de las áreas rurales. (Estrategias para la reducción de la pobreza, SEGEPLAN, 2014)

3.2.5 Infraestructura y servicios del municipio de Quezaltepeque Chiquimula.

a) Infraestructura

En infraestructura de Red vial y puentes el municipio tiene accesibilidad por la carretera Interamericana que conduce hacia las Repúblicas de El Salvador y Honduras; además cuenta con carreteras de terracería y veredas que comunican a todas las comunidades rurales entre sí y con la cabecera municipal.

Por ser un municipio rico en hidrografía (ríos, riachuelos y quebradas) cuenta con varios puentes de hamaca o colgantes y en la carretera Interamericana se encuentran puentes sobre los ríos: “Río Grande”, “La Conquista”, “Tutunico”, “Salfate” y “Lucia Sazo”, que reciben los mismos nombres.

Según la Supervisión Educativa Municipal la infraestructura escolar según nivel educativo se divide en: 1 centro educativo para preprimaria, 44 para primaria, 2 de nivel medio y 2 de diversificado; sumando 49 centros educativos en el municipio.

Según el Centro de Salud del municipio de Quezaltepeque la infraestructura en salud se divide en: 1 Centro de Salud, 3 Puestos de salud y 19 centros comunitarios. (Plan de desarrollo municipal, Quezaltepeque, 2010)

a) Servicios

Los servicios públicos en la cabecera municipal más importantes son: agua potable, drenajes sanitarios, mercado, energía eléctrica, correo, telefonía pública y celular, centro de salud tipo “B”, escuelas, institutos, colegios privados con niveles de primaria, básico y diversificado, también se cuenta con una extensión de la Universidad Rural de Guatemala, academias de mecanografía y computación. Los servicios privados que se prestan en la comunidad son: hospedaje, restaurantes y transporte (buses urbanos y extra-urbanos) (Estrategias para la reducción de la obreza, SEGEPLAN, 2010)

- **Sistema de agua potable**

Las viviendas que cuentan con servicio de agua entubada domiciliar representan el 85% del total, el 6% la obtienen a través de llena cantáros y el resto se abastecen de ríos u otras fuentes cercanas a sus domicilios. En los últimos años se han perforado pozos para brindar cobertura en algunas comunidades y en otras provenientes de nacimientos naturales es conducida en forma entubada. El agua que llega a la cabecera municipal proviene del nacimiento del río La Conquista, recibe tratamiento con cloro constantemente, siendo el de mayor importancia para el municipio debido al gran caudal de agua que fluye del mismo, sin embargo la zona de recarga hídrica donde se ubica éste, necesita un tratamiento integral, para asegurar a largo plazo la existencia del vital líquido. (Gestión integrada del recurso hídrico, ASORECH, 2014)

- **Saneamiento básico**

Únicamente en la cabecera municipal se cuenta con el servicio de drenajes. El 86% de la población cuenta con este servicio, el resto utiliza otros medios para la deposición de las excretas, lo que contribuye a incrementar el potencial de contaminación del ambiente. Es común observar que en algunas viviendas del casco urbano y de ciertas comunidades, se han instalado estructuras como los sumideros para evitar la escorrentía de las aguas servidas.

El municipio de Quezaltepeque es rico en fuentes hidrográficas, que abastecen de abundante agua a toda la población; la cabecera municipal o área urbana, así como aldeas y caseríos cercanos, cuentan con un sistema de agua potable que conduce el agua del cerro Lagüis ubicado en la aldea de Azacualpa. La cabecera municipal también cuenta con un tren de aseo que recolecta la basura y la traslada al único basurero municipal, por lo que proliferan los basureros clandestinos, que según el centro de salud, ascienden a 3,957.

También cuenta con un sistema de drenajes sanitarios que recolecta las aguas negras y las desemboca en una quebrada ubicada a las afueras de la cabecera municipal, provocando contaminación y malos olores, los que se perciben al transitar en automóvil sobre la carretera asfaltada que conduce hacia las repúblicas de Honduras y El Salvador. Según el documento sobre Estrategias para la reducción de la pobreza, SEGEPLAN 2003. (Gestión integrada del recurso hídrico, ASORECH, 2014)

- **Telefonía pública y celular**

En la cabecera municipal y en la mayoría de las comunidades rurales se dispone del servicio de telefonía pública y privada. Las compañías que ofrecen el servicio de telefonía privada en el municipio son TELGUA, MOVISTAR, TIGO, CLARO (telefonía satelital, con cobertura en las comunidades más lejanas).

- **Energía Eléctrica**

El servicio de energía eléctrica tiene una cobertura del cien por ciento en las cabeceras municipales de Zacapa y Chiquimula. Por medio del Programa de Electrificación Rural –PER– se ha llevado este servicio a las 23 aldeas del municipio y sus caseríos, siendo el municipio que ocupa el primer lugar a nivel nacional en electrificación.

Además de los servicios que proporciona el municipio de Quezaltepeque en el área de influencia de ASORECH, también se muestra que la asociación ha evolucionado para ser una organización eficiente en la prestación de servicios, en una zona con una nueva dinámica de mercado. Desde su posición de organización gremial buscan construir accesos a los mercados para mejorar los ingresos de los socios y contribuir a la sostenibilidad económica de ASORECH. Para ello se ha conformado un Centro de Servicios de Desarrollo Empresarial (CSDE), que permita ofertar diferentes alternativas de mejora a productores socios y no socios, capitalizando recursos para la sostenibilidad de la organización. El centro representara una puerta abierta para los sectores productivos de la región, a través de la oferta y entrega de servicios, facilidades de instalaciones y tecnología.

3.3 Descripción del Ambiente Físico y Biótico del Municipio de Quezaltepeque, Chiquimula.

3.3.1 Aspectos geológicos regionales

El municipio de Quezaltepeque está formado básicamente por materiales de tipo sedimentario-volcánico, principalmente según el mapa Geológico de Guatemala (1996), en este lugar confluyen determinadas fallas geológicas activas, generalmente al río Tutinico y la falla de tipo cubierta a través del río la Conquista. Estudio de suelos áreas semiáridas de la región Trifinio (1992).

Según el estudio de suelos áreas semiáridas de la región Trifinio (1992), las principales formaciones geológicas que definen a esta región son:

- Formación Subinal (capas rojas), conformada por materiales sedimentarios predominantes del terciario.
- Rocas Volcánicas sin dividir, principalmente conformada por tobas, coladas de lava, material lahático y sedimentos volcánicos.
- Aluviones del cuaternario.

3.3.2 Suelos

En el bosque húmedo subtropical templado, predominan las formaciones de suelos desarrollados sobre cenizas volcánicas a elevaciones medianas que se caracterizan por ser suelos de poco profundos a superficial, existen casos en donde la erosión ha sido severa como consecuencia de los cultivos sembrados en ladera, la textura del suelo superficial es franca y franco arcillosa hasta profundidades de 26 centímetros (cms). Según Estrategias para la reducción de la pobreza, Municipio de Quezaltepeque (SEGEPLAN 2003).

3.3.3 Clima

El clima del municipio es templado, pero por tener valles y montañas, su variedad de clima se hace notar desde lo frío hasta lo cálido.

El municipio de Quezaltepeque se ha registrado una temperatura media anual de 24.2°C, también una precipitación pluvial media anual de 1211.4 mm siendo el mes de agosto donde se registro la máxima precipitación 432 mm respectivamente, y una promedio de Humedad relativa del 92%. (Datos del año del 2013 del Centro de Información Hídrica (CIH) de ASORECH).

3.3.4 Hidrología

Según Estrategias para la reducción de la pobreza del municipio de Quezaltepeque- SEGEPLAN- Las tierras de Quezaltepeque son fértiles en gran parte, bañadas de noreste a sureste por el río La Conquista (que nace a cuatro kms de la población en la Aldea de Azacualpa, cerca del cerro Lagüis) de noreste a Sur corre el río Tutunico, que recibe por su margen izquierdo la quebrada “La Tigra”; el río Santa Cruz está formado por los ríos

Lucía Sazo y Padre Miguel, que recorre el municipio de sur a poniente, estos tres ríos al unirse forman el río que más adelante toma el nombre de Río Grande.

La Cuenca del río Grande de Zacapa, se encuentra ubicada en el Oriente de la República de Guatemala, en la vertiente del mar del Caribe. En esta vertiente las cuencas están caracterizadas por tener pendientes pronunciadas en las partes altas y que disminuyen gradualmente conforme al gradiente topográfico, principalmente en las partes bajas en las cuencas. Los principales afluentes que conforman la cuenca del río Grande de Zacapa, son: el río Jocotán, Jupilingo, San José y Shutaque, localizados en el departamento de Chiquimula. Al unirse con el río San Nicolás, recibe el nombre de La Palmilla y recorre nueve kms. Existen en el municipio nueve ríos, un riachuelo, 31 quebradas y dos lagunetas. Según Estrategias para la reducción de la pobreza, Municipio de Quezaltepeque (SEGEPLAN 2006).

3.3.5 Calidad del Agua

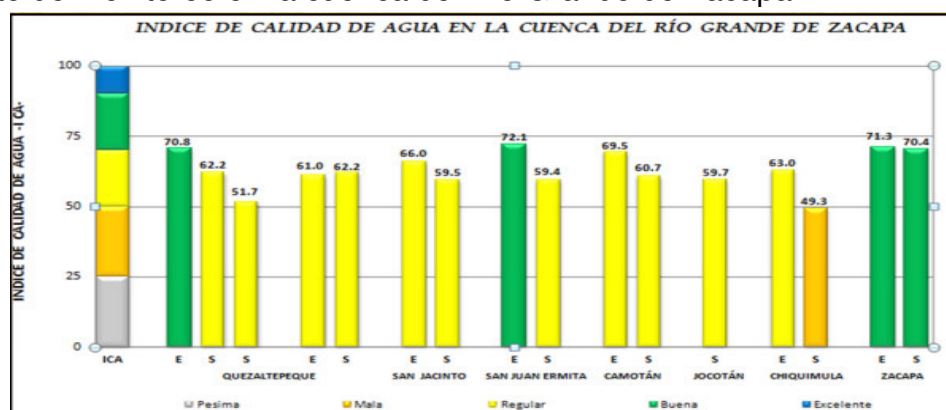
Según el monitoreo de la calidad del agua en red hídrica de la cuenca del Río Grande de Zacapa en el estudio que realizó la Asociación Regional Campesina Ch'orti' en el mes de Abril del año 2014 se determina que la mayor parte de los ríos de la región se encuentran contaminados, debido a que las aguas servidas de los centros poblados más importantes de los departamentos de Zacapa y Chiquimula desfogan a los cuerpos receptores sin tratamiento. Asimismo, el uso de los productos químicos en las actividades agrícolas e industriales, la proliferación y el manejo inadecuado de botaderos de desechos sólidos en la mayor parte de la región inciden en la contaminación del agua.

Para el monitoreo de la calidad del agua se establecieron un total de 14 puntos, sobre el cauce de la red hídrica que conforma la cuenca del río Grande de Zacapa, en las cabeceras municipales de Zacapa, Chiquimula, San Juan Ermita, Jocotán, Camotán, San Jacinto y Quezaltepeque. De esta manera, el primer punto en cada río permitió determinar la calidad del agua al momento de ingresar a la cabecera y el segundo punto determinar la calidad del agua después de pasar por la cabecera municipal y recibir la descarga de aguas servidas.

Según los resultados obtenidos en el monitoreo, la muestra de agua que presenta una mayor contaminación se encuentra ubicada a la salida de la cabecera municipal de Chiquimula, en la cual, durante el monitoreo, se observaron familias realizando diferentes actividades domesticas, esta

contaminación repercute directamente sobre la salud de las familias, ocasionando enfermedades o epidemias. En el caso de la muestra ubicada en la entrada de la cabecera municipal de Quezaltepeque, presenta una mejor calidad de agua, por lo que se considera interesante conocer más a fondo su entorno y conocer el porqué presenta una buena calidad de agua. Según Monitoreo de la calidad del agua en la Red Hídrica de la cuenca de Río Grande de Zacapa, (ASORECH, 2014).

Gráfica1. Clasificación del índice de la calidad del agua –ICA- de cada punto de monitoreo en la cuenca del Río Grande de Zacapa.



Fuente: Boletín del monitoreo de la calidad del agua , ASORECH,2014

3.3.6 Vulnerabilidad a Desastres

- Derrumbes**

Debido a la topografía y el tipo de suelo, esta es una zona con pocos casos de derrumbes, que suelen ocurrir principalmente en carreteras, afectando el paso vehicular pero sin provocar mayores daños humanos, por lo tanto no representa un riesgo importante para la población. (SEGEPLAN 2006).

- Terremotos**

Guatemala es un país expuesto a sismos debido a que está ubicado geográficamente sobre fallas tectónicas. El último terremoto que afectó a Guatemala y al Municipio ocurrió el 4 de febrero de 1976, ocasionando grandes daños y pérdidas humanas. (SEGEPLAN 2006).

- **Sequías**

En el municipio se identifican dos estaciones: verano e invierno. Cuando la época de verano se extiende se produce sequía, afectando a la agricultura principalmente a los cultivos de maíz y frijol. Mayormente en el mes de abril. (SEGEPLAN 2006).

- **Inundaciones**

Cuando la época de invierno se extiende se pueden producir inundaciones y ocasionar daños, pero esto lo contrarresta la orografía y topografía del lugar, por lo que es un problema poco frecuente y probable. Salvo casos especiales como el Huracán Mitch ocurrido en octubre de 1998, que ocasionó serios daños y pérdidas humanas. (SEGEPLAN 2006).

3.3.7 Amenazas Naturales

Son las que se originan por acción propia de la naturaleza, sin que intervenga el hombre en su ocurrencia. En el municipio se identificaron amenazas naturales entre las cuales están: deslaves, derrumbes, deslizamientos, desbordamiento de ríos, inundaciones, hundimientos y heladas. Según Estrategias para la reducción de la pobreza, (SEGEPLAN 2006).

a) Deslaves

El crecimiento poblacional y la necesidad de vivienda han hecho que algunas familias se vean en la necesidad de habitar en terrenos con pendientes pronunciadas y con inclinaciones que los hacen propensos a deslaves y derrumbes, los lugares donde se pudieron observar estos fenómenos son: El Común, Azacualpa, Titoque, Pedregalito, Los Planes, Las Escobas, Terroritos. (SEGEPLAN 2006).

b) Derrumbes y deslizamientos

En los lugares más altos del municipio que en la mayoría son los centros poblados ubicados a orillas de la carretera que conduce al Municipio de Olopa, existen derrumbes y deslizamientos que de no ser tratados pueden perjudicar a la población con accidentes que den como resultado pérdidas materiales y de vidas humanas, los lugares donde se pudieron observar estos fenómenos son: Yocón, Salitre, El Común,

Morro Grande, Cimarrón, Azacualpa, Titoque, La Calera, Charaguin, Salfate Abajo, Plan Del Pito, Las Cebollas, Las Mesas, San Jacintillo, El Capulín, Espinal, Llano De San Marcos, San José Cubiletes, Palmar, El Mojón, Cubiletes, la población se ha visto afectada con bloqueo de carreteras, pérdida de cosechas que se encuentran en las faldas de las montañas. (SEGEPLAN 2006).

c) Desbordamientos e inundaciones

Este tipo de fenómeno normalmente se da por las constantes lluvias en época de invierno que causan la pérdida de cosechas, colapso de puentes, y daños en la infraestructura de las vías de acceso. Las comunidades que principalmente se ven amenazadas por estos fenómenos son las que se encuentran cercanas a los ríos tales como: Salitre, Guatalón, Llano Galán, Charaguin, La Peña, Rincón Del Burro, Santa Cruz, Las Mesas, El Capulín, San Juan, Cuernavaca, Jocotal. Mayormente en los meses de agosto a noviembre. (SEGEPLAN 2006).

d) Hundimientos

Se pudo observar un caso de hundimiento, específicamente en el poblado de Azacualpa, este tipo de fenómeno es de alto riesgo, ya que de no ser tratado puede ocasionar destrucción de viviendas y pérdidas de vidas humanas. (SEGEPLAN 2006).

e) Heladas

El clima en los lugares más altos del municipio, la temperatura tiende a bajar de cinco a siete grados centígrados, los centros poblados más afectados son: aldea Guatalón, Nochán, y Chiramay. Este fenómeno natural afecta la agricultura, ya que debido a bajas temperaturas los cultivos se queman y se dañan. (SEGEPLAN 2006).

3.3.8 Flora

El municipio de Quezaltepeque está compuesta por arboles como roble, encino y pino; en los valles y principalmente en la rivera de los ríos o vegas, pueden apreciarse las ceibas, conacastes y cerdos; así como especies frutales nativas como la sunsa, mamey, mango, chicozapote, tamarindo, jocote, entre otros. El escaso cuidado de la flora contribuye a la extinción y cada vez se vuelven más vulnerables. En las aldeas alejadas de la cabecera municipal, se aprecian variedad de especies que proporcionan un

paisaje agradable. Según Estrategias para la reducción de la pobreza, (SEGEPLAN 2006).

3.3.9 Fauna

Adicional a las agropecuarias comunes como vacas, pollos y gallinas, gallos, cerdos, chompipes, patos, cabras; también habitan mamíferos como: ardillas, conejo, ratón gato de monte, venado, mapache, tacuazín, aves como pájaros carpinteros, codorniz, golondrina, zopilote y aves de quetzal. Reptiles como iguanas, sapos, zumbadoras, masacuatas entre otras.

Hace 10 años se observaba mas vida silvestre, en la actualidad, por falta de control, educación e interés de la población a disminuido la protección de este recurso. Sin embargo las comunidades que viven en los alrededores de áreas boscosas, refieren que observan especies nativas del Municipio, pero que son escasos por el deterioro de su hábitat. Según Estrategias para la reducción de la pobreza, (SEGEPLAN 2006).

3.3.10 Áreas Protegidas Y Ecosistemas

ZVD Zona de Veda Definitiva Volcán Quezaltepeque administrada por CONAP contando con 332 hectáreas en la zona núcleo y un total de 1,072 hectáreas declarada en 1956 según acuerdo gubernativo 21-06-56 sin embargo existe en proceso de área protegida el bosque de Chiramay que es un bosque nuboso hábitat del quetzal y otras especies únicas en la región.

Además del área protegida en el municipio de Quezaltepeque se cuenta con un área de protección especial denominada Cumbre de Chiramay, que es un bosque nuboso combinado con coníferas. (SEGEPLAN 2006).

3.3.11 Zonas De Vida

En el municipio se distinguen dos zonas de vida según Holdrige: bosque seco subtropical y el bosque húmedo subtropical templado. En el bosque seco subtropical la época lluviosa se presenta en los meses de junio a octubre. La precipitación media anual es de 855 milímetros. La biotemperatura media anual para esta zona oscila entre 19° y 24° centígrados. La relación de evapotranspiración potencial es alrededor de 1.5 por ciento.

En el bosque húmedo subtropical templado el período de lluvia se caracteriza por precipitaciones intensas según la situación orográfica. La precipitación media anual es de 1,200 milímetros. La biotemperatura media anual para esta zona varía entre 20° y 26° centígrados. La relación de evapotranspiración 25 potencial es de alrededor del uno por ciento. Según Diagnóstico ambiental, (ASORECH 2013).

3.4 Identificación de Problemas Ambientales

3.4.1 Análisis FODA de la Asociación Regional Campesina Ch'ortí' ASORECH.

Se realiza con el fin de conocer las Fortalezas (factores críticos positivos con los que se cuenta), Oportunidades, (aspectos positivos que se puede aprovechar utilizando las fortalezas), Debilidades, (factores críticos negativos que se deben eliminar o reducir) y Amenazas, (aspectos negativos externos que podrían obstaculizar el logro de los objetivos) de la Asociación.

A continuación se muestra un cuadro de las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas de la Asociación Regional Campesina Ch'ortí' - ASORECH- , el cual se obtuvo a partir del plan operativo anual del año 2013 – 2016.

Cuadro 2. Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas de la Asociación Regional Campesina Ch'ortí' ASORECH, 2014.

Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Participación comunitaria.	Alianzas estratégicas con OG´S y ONG´S	Falta de recursos humanos para servicios especializados en la zona.	Limitación legal de ONG´S para ejecutar fondos de gobierno.
Posicionamiento en la zona.	Legislación ambiental Vigente.	Poca experiencia empresarial de organización y asociados.	Mancomunidades para acceder a los mismos fondos
Organización de base.	Incursión a Mercados extranjeros	Poca identificación de los socios con la	Disminución de cooperación extranjera

		organización.	
Experiencia en temas ambientales.	Intermediación en la comercialización de productos de la región.	Baja capacidad de renovación en liderazgo.	Politización de acciones.
Su ubicación Geográfica, que la hace muy accesible.	Cooperación internacional (COSUDE, DINAMARCA Y privados.	Dependencia de cooperaciones externas.	Carencia de estudios de mercado para caracterización de la producción de las socias

Fuente: Plan Estratégico 2013-2016 de la Asociación Regional Campesina Ch'ortí'-ASORECH-, 2014.

A continuación se muestra las estrategias identificadas a partir del análisis de las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas de la institución:

Estrategias FO:

- Coordinar con otras instituciones la formulación y ejecución de proyectos ambientales en la región Ch'ortí'.
- Consensuar indicadores entre asociaciones cooperantes y ASORECH para la realización de proyectos mancomunados.
- Fortalecer las alianzas existentes entre las OG'S, ONG'S y organismos Internacionales que apoyan a ASORECH.
- Comercializar los productos ecológicos que ASORECH y sus asociados están creando.

Estrategias DO:

- Capacitar a los miembros de la organización y a sus asociados sobre la importancia del trabajo en equipo.
- Fomentar la importancia de la capacidad de liderazgo en los miembros de la organización y sus asociados.
- Capacitar a los asociados sobre la utilización de recursos locales para contribuir al desarrollo en las comunidades.
- Consolidar las alianzas estratégicas con organismos internacionales para el seguimiento y evaluación de la sostenibilidad de los proyectos ejecutados.

Estrategias FA:

- Gestionar con el gobierno e instituciones extranjeras cooperantes recursos financieros que permitan la ejecución de proyectos.
- Crear un fondo económico como apoyo cuando no exista la inversión de recursos por parte de los organismos internacionales.
- Fomentar la organización social-comunitaria en torno a la utilización de las tierras comunales y sus recursos.
- Fortalecer las capacidades de decisiones sobre el manejo de los recursos naturales en todos los habitantes de las comunidades.

Estrategias DA:

- Trabajar de forma mancomunada con asociaciones y proyectos que se encuentren dentro del área de influencia de ASORECH para gestionar recursos provenientes del estado a las asociaciones.
- Contribuir a mejorar la relación de ASORECH y sus asociados para coordinar de manera ordenada los proyectos y cumplir con los objetivos planteados.
- Coordinar con empresas que se dediquen a la comercialización de productos ecológicos.
- Contribuir a fomentar el deseo de superación en los miembros del grupo de asociados de ASORECH.

3.4.2 Problemas ambientales en el área de influencia de la Asociación Regional Campesina Ch'orti'-ASORECH-

Los principales problemas ambientales que se generan en el área de influencia de ASORECH:

a) Contaminación del agua

En la región Ch'orti' la gran mayoría de los ríos están contaminados y más de la mitad del "agua potable" se obtiene de las cuencas de estos ríos. Las cuencas hidrográficas de la zona enfrentan serios problemas de erosión y contaminación. Los altos niveles de degradación ambiental y la falta de políticas hídricas de conservación y protección del recurso, se manifiestan en sequías e inundaciones, dejando pérdidas humanas y materiales, aumentando la vulnerabilidad social y ambiental. Las acciones de los seres

humanos han interrumpido el ciclo hidrológico y por eso en la región Ch'orti' se augura un mal panorama en cuanto al recurso hídrico se refiere. Están contaminados con desechos sólidos (basura) y líquidos (aguas servidas) y con fecales (humanos y animales). (ASORECH, 2014)

b) Deforestación

La tala de árboles sin control, provoca la deforestación que tiene como consecuencia: menos infiltración, más erosión, pérdida de agua en los mantos acuíferos. Al cortar los árboles, el clima cambia casi de inmediato, el clima casi de inmediato. Con la deforestación se pierde el colchón natural de hojas y ramas que favorecen la infiltración de agua, volviendo el suelo duro e impermeable. Cuando se pierde la capacidad de penetración de agua en el suelo, la mayoría de lluvia se escapa o se escurre para las partes bajas, causando inundaciones que destruyen los sembradíos y ocasionan daños a las viviendas y a la vida de las personas y animales. Según el documento de Estrategias para reducción de la pobreza, (SEGEPLAN, 2009).

c) Crecimiento Demográfico

Quezaltepeque por su ubicación geográfica estratégica, es uno de los municipios de mayor crecimiento demográfico y económico en el departamento de Chiquimula, ya que converge con los municipios fronterizos de Esquipulas y Concepción Las Minas, esto contribuye a aumentar el límite de la frontera agrícola por la demanda de alimentos que ocasiona. Según el (Plan de Desarrollo Municipal de Quezaltepeque 2011-2025).

3.4.3 Principales Impactos Ambientales que genera o se ve afectada la Asociación Regional Campesina Ch'Orti' - ASORECH-

Debido a que uno de los principales objetivos de la Asociación se centra en promover el manejo sostenible de los recursos naturales como una alternativa de desarrollo económico; la realización de sus actividades y proyectos no generan ningún impacto negativo sobre el medio ambiente y los recursos naturales.

Según Martínez, 2013 "En la región los Recursos Naturales constituyen un potencial de importancia para ser aprovechados racional y sosteniblemente, este aspecto lo convierte en un eje fundamental en el desarrollo de las

comunidades de la región atendida por ASORECH y sus socias”; debido a esto se llevan a cabo proyectos que generan impactos positivos, relacionados a la sostenibilidad de los recursos naturales como lo son:

- Proyecto de gobernabilidad del agua
- Proyecto de protección de bosque
- Manejo y reforestación en zonas de recarga Hídrica, como alternativa a la reducción de la vulnerabilidad a la sequía
- Mejoramiento de la Disponibilidad y manejo sostenible de los recursos naturales
- Protección de bosques de pino encino en Zacapa y Chiquimula. (Martínez, 2013)

4. PLAN DE ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DESARROLLADAS EN –ASORECH- QUEZALTEPEQUE.

4.1 Gestión del conocimiento para prácticas de Seguridad Alimentaria y sostenibilidad ambiental con las familias asociadas a las escuelas de campo-ECA- de ASORECH en la comunidad La Majada, San Jacinto.

4.1.1 Descripción

La gestión del conocimiento busca fortalecer las capacidades de las familias productoras en el trabajo de sus patios y fincas desarrollando procesos de aprendizaje vivencial participativo por medio de Escuelas de Campo multi-temáticas y multisectoriales para poder disponer de alimentos en una forma sostenida, de manera socialmente aceptable, mediante la implementación de buenas prácticas agroambientales para contribuir a mejorar la calidad del entorno de la unidad familiar.

La idea es que las familias por medio de la gestión del conocimiento puedan tomar mejores decisiones sobre su alimentación y sobre la producción de alimentos en el patio. Además, se busca provocar en ellas cambios de comportamiento en función de la mejora en las prácticas alimentarias. Otro aspecto es fortalecer la capacidad de las familias para obtener, seleccionar y utilizar mejor los alimentos disponibles localmente, el rescate de saberes y la creación de bancos comunitarios de semilla, que les permitan satisfacer las necesidades alimenticias de todos los miembros de la familia y contar con material para establecer una producción constante en sus medios de producción aplicando la sostenibilidad ambiental.

En este proceso se utilizarán las escuelas de campo como un mecanismo para fortalecer las capacidades en las familias y consolidar los aprendizajes agroecológicos para la producción en patios y fincas, la consolidación de redes de promotores locales y la producción pecuaria familiar.

En el proceso de gestión del conocimiento para el desarrollo sostenible, el paso más crítico es lograr que el conocimiento generado llegue a ser conocido y adaptado por aquellos que se beneficiaran del mismo. En las escuelas de campo, la Seguridad Alimentaria es indispensable para el manejo sostenible de los recursos y para el desarrollo de las comunidades ya que previene el retraso en el conocimiento y aprendizaje de los habitantes de la comunidad y el deterioro de los recursos naturales, debido a que la inseguridad alimentaria puede causar escasez de agua, degradación de los suelos, cambio climático, explosión demográfica entre otros.

4.1.2 Objetivos

Fortalecer las capacidades de las familias asociadas que integran las escuelas de campo –ECA- de La Majada para que mediante la gestión de conocimiento y la innovación puedan mejorar las condiciones de vida de los asociados.

4.1.3 Meta

Realizar 8 talleres de gestión del conocimiento para 25 familias de la comunidad La Majada promoviendo que pongan en práctica lo aprendido sobre agricultura ecológica y sostenibilidad ambiental con enfoque de género.

4.1.4 Procedimiento

- Inicialmente se identificaron las familias de la comunidad La Majada que estén interesadas en participar en la gestión del conocimiento sobre seguridad alimentaria, medios de vida y capitales de la comunidad con enfoque de género.
- Se elaboró un diagnóstico participativo por medio de encuestas para conocer las necesidades y activos con los que cuentan las familias interesadas.

- Se elaboró el material que se utilizó en la gestión del conocimiento con imágenes y reflexiones sobre el tema a tratar.
- Posteriormente se realizó la gestión del conocimiento en la Escuela de campo de la comunidad que corresponde a una capacitación sobre Seguridad Alimentaria y utilización de los recursos con los que cuenta la comunidad para el desarrollo sostenible, con enfoque de género.
- Finalmente se puso en práctica la transferencia de conocimientos para el manejo de hortalizas implementando buenas prácticas agroambientales como: la utilización racional del agua, utilización de desechos para la generación de abono, asocio de cultivos, prácticas de conservación de suelos, implementación de barreras vivas, utilización de capitales humanos y medios de vida de la comunidad como método de utilización de los recursos no aprovechados, todas las actividades se realizan con enfoque de género para incentivar la importancia del trabajo en conjunto para una familia.

4.1.5 Recursos

- **Físicos:** Vehículo, cámara fotográfica, papel, listado participativo, cartulinas, lápices, marcadores, fichas, masking tape.
- **Humanos:** Familias asociadas a las escuelas de campo ASORECH de la comunidad La Majada, estudiante de EPS de la carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental Local, Técnico de ASORECH.

4.1.6 Evaluación

Con la realización de esta actividad se incrementó la participación femenina en la agricultura sostenible y en la producción para el hogar; también se logró que las familias miembros de la escuela de campo utilicen los recursos con los que cuenta la comunidad para poner en práctica la agricultura sostenible.

4.2 Actualización de la base de datos de las socias de ASORECH y remodelación del formato existente.

4.2.1 Descripción

Esta actividad pretende conformar la estructura de las organizaciones asociadas a ASORECH como lo son: ACODERJE, ACODEROL, ADISJA, ACIDEQ, ADIPAZ, AMCO, AZACHI, conocer la distribución de socios de las diferentes asociaciones (mujeres y hombres) con aspectos sociales, productivos, ambientales y económicos.

Se formula con el fin de conocer la demanda de los miembros de las asociaciones para la gestión de los recursos destinados a proyectos socio-ambientales que contribuyan al desarrollo comunitario del municipio.

4.2.2 Objetivo

Generar información actualizada de las 7 organizaciones socias de ASORECH para la gestión de proyectos socio-ambientales.

4.2.3 Meta

Actualizar 7 bases de datos de las organizaciones socias de ASORECH para la gestión de proyectos socio-ambientales y contribuir al beneficio y desarrollo de la región Ch'orti'.

4.2.4 Procedimiento

- Inicialmente se asistió a una capacitación sobre el manejo del programa Microsoft Access, impartida por el Lic. David Villatoro en las instalaciones del Centro Universitario de Oriente CUNORI, para poder conocer las diferentes herramientas con las que se puede mejorar el programa de la base de datos.
- Luego se revisó la información existente en la base de datos para poder contar con la información básica de los socios de

ASORECH y pueda servir de plataforma para la gestión de proyectos socio-ambientales.

- Para la facilidad en la utilización del programa se realizó una remodelación del diseño de la base de datos ASORECH existente.
- Reunión con el personal administrativo de las organizaciones socias de ASORECH para consensuar objetivos.
- Para el fortalecimiento de la base de datos de la asociación, se capacitó al personal administrativo de las 7 diferentes socias de ASORECH para el uso y manejo adecuado de la base de datos mejorada.
- Se inició con el proceso de actualización de la información existente en la base de datos anterior, ingresando los socios nuevos para el año 2014 y el estado de cada socio lo cual se hizo en la base de datos de ASORECH que se encuentra remodelada.
- Posteriormente se realizó una visita a las 7 diferentes socias de ASORECH para obtener los datos actuales y reunir la información necesaria para la actualización de la base de datos, se visitaron las siguientes socias: ADISJA ubicada en el municipio de San Jacinto, ACODEROL en el municipio de Olopa, AZACHI en el municipio de Camotán, ACIDEQ en el municipio de Quezaltepeque, AMCO en el municipio de Quezaltepeque, ADIPAZ en la aldea el Maguey del departamento de Zacapa y ACODERJE en el municipio de San Juan Ermita.
- Finalmente se realizó el proceso de la actualización de la base de datos mejorada de los socios de ASORECH, donde se reunió la información de los socios recopilada en las diferentes socias, tomando en cuenta la de manda de los socios sobre algún proyecto en particular.

4.2.5 Recursos

- **Físicos:** Boleta de diagnóstico (Anexo 6), base de datos de ASORECH modificada, programa Microsoft Access, memoria USB, boleta de visita, presentación en Power Point.
- **Humanos:** Estudiante EPS, administradores de las diferentes socias de ASORECH.

4.2.6 Evaluación

Con esta actividad se logró actualizar la base de datos de las 7 diferentes socias de ASORECH, la base de datos actual tiene un formato mejorado y cuenta con la información actual de cada socio, lo que reúne un total de 4060 socios ingresados hasta el mes de julio del año 2014.

4.3 Monitoreo de la calidad del agua en la red hídrica de la cuenca del Río Grande de Zacapa.

4.3.1 Descripción

La Cuenca del río Grande de Zacapa, se encuentra ubicada en el Oriente de la República de Guatemala, en la vertiente del mar Caribe. En esta vertiente las cuencas están caracterizadas por tener pendientes pronunciadas en las partes altas y que disminuyen gradualmente conforme al gradiente topográfico, principalmente en las partes bajas de las cuencas. Los principales afluentes que conforman la cuenca son: el río Jocotán o Jupilingo, San José y Shutaque, localizados en el departamento de Chiquimula.

La Cuenca del Río Grande de Zacapa posee una superficie de 2.462 km² y se encuentra ubicada dentro de la vertiente del mar Caribe. La mayor parte de los ríos de esta región se encuentran contaminados, debido a que las aguas servidas de los centros poblados más importantes de los departamentos de Zacapa y Chiquimula desfogan a los cuerpos receptores sin tratamiento.

El uso de los productos químicos en las actividades agrícolas e industriales, la proliferación y el manejo inadecuado de botaderos de desechos sólidos en la mayor parte de la región inciden en la contaminación del agua; por esta razón se hizo necesario que en el año 2,012 ASORECH estableciera un sistema de monitoreo permanente de la calidad del agua de los principales ríos de la cuenca, que permita generar información confiable utilizando los parámetros internacionales establecidos, para que se utilicen como una herramienta en la toma de decisiones que promuevan la gestión del recurso hídrico dentro de la cuenca.

Actualmente ASORECH ha efectuado el tercer monitoreo de la calidad del agua, en el cual se establecieron 16 puntos de muestreo distribuidos en los siete ríos principales del área de estudio, los cuales son: río Grande de Zacapa, San José, Carcaj, Jupilingo, Shutaque, Tutunico y La Conquista.

4.3.2 Objetivo

Determinar la calidad del agua en la red hídrica de la cuenca del Río Grande de Zacapa utilizando los parámetros internacionales generalmente aceptados, para que se utilicen como una herramienta en la toma de decisiones que promuevan la gestión del recurso hídrico dentro de la misma.

4.3.3 Meta

Realizar un monitoreo de la calidad del agua en los 16 puntos establecidos distribuidos en 8 ríos de la Cuenca del Río Grande de Zacapa.

4.3.4 Procedimiento

- Inicialmente se aplicó la metodología del índice de calidad del agua-ICA- propuesta por Brown en 1970, la cual consiste en la determinación de variables físicas, químicas y biológicas (9 parámetros antes mencionados), a partir de los cuales se construyen las gráficas de tendencias que permitan determinar la aptitud del cuerpo de agua respecto a los usos prioritarios que este pueda tener. Estos Índices son

llamados de “Usos Específicos”, ya que el “ICA” adopta para condiciones óptimas un valor máximo determinado de 100, que va disminuyendo con el aumento de la contaminación el curso de agua en estudio.

- Posteriormente se dió seguimiento al monitoreo de los 16 puntos ya establecidos en 8 ríos, Coordinando con el Centro Universitario de Oriente y epeistas de la carrera de ingeniería en Gestión Ambiental de ASORECH; realizando la recolección de las muestras en campo y la toma de los parámetros in situ.
- Se marcaron los botes que sirvieron para almacenar las muestras con la siguiente información: el tipo de fuente, nombre de la fuente, lugar, entre otros datos relevantes.
- Se tomó la muestra lavando tres veces los recipientes con el agua del río, se tomó una muestra para análisis de sus componentes físico-químicos y otra muestra para análisis bacteriológico.
- Se tomarón parámetros in situ tales como el ph, conductividad, porcentaje de oxígeno disuelto, oxígeno disuelto, temperatura, humedad, entre otros.
- Posteriormente se llevó a cabo el análisis físico-químico y bacteriológico de las muestras en laboratorio ambiental del Centro Universitario de Oriente-CUNORI- analizando : fosfatos, sulfatos, nitratos, nitritos, dureza, turbidez, demanda bioquímica de oxígeno, sólidos disueltos totales, entre otros.
- Se calculó el índice de calidad del agua de cada río a partir de la aplicación de la metodología del ICA propuesta por Brown en 1970, utilizando los resultados de 9 parámetros tomados: Coliformes Fecales (en NMP/100 ml), pH (en unidades de pH), Demanda Bioquímica de Oxígeno en 5 días (DBO_5 en mg/l), Nitratos (NO_3^- en mg/l), Fosfatos (PO_4^{3-} en mg/l), Cambio de la Temperatura (en °C),

Turbidez (en NTU, Unidad Nefelométrica de turbidez), Sólidos disueltos totales (en mg/l), Oxígeno disuelto (OD en % saturación) y la aplicación de las gráficas para el cálculo de los subíndices.

- Finalmente se elaboró un boletín sobre el monitoreo de la calidad del agua de la red hídrica de la cuenca del Río Grande de Zacapa, que se encuentra en la página web de ASORECH para dar a conocer a la población en general la calidad del agua en la que se encuentran los ríos y los diferentes usos que se le pueden dar.

4.3.5 Recursos

- **Físicos:** Vehículo, combustible, equipo medidor Multi parámetros, botes herméticamente cerrados, hielera, bote para análisis bacteriológico, reactivos.
- **Humanos:** Estudiante EPS, técnico ASORECH, Profesionales del CUNORI, Técnico de monitoreo y técnica de laboratorio ambiental de la carrera de gestión ambiental local del CUNORI.

4.3.6 Evaluación

Con esta actividad se logró el monitoreo de la calidad del agua de 8 ríos que drenan la Cuenca del Río Grande, dando seguimiento a los 16 puntos ya establecidos, sobre el cauce de la red hídrica que conforma dicha cuenca, en las cabeceras municipales de Zacapa, Chiquimula, San Juan Ermita, Jocotán, Camotán, San Jacinto y Quezaltepeque.

Al finalizar los análisis correspondientes se determinó que la mayoría de las muestras de agua que se tomaron en la salida de las cabeceras municipales han mantenido durante los tres años la calidad de agua “Regular”, debido a que el agua pasa por las urbanizaciones donde se va contaminando, ya que se vierten las aguas servidas sin ningún tratamiento al cauce, y así mismo muchas veces en las orillas de los ríos se encuentran basureros clandestinos, lo cual hace que esto afecte su calidad.

En cambio en las muestras que se tomaron en el río La Conquista y el río Carcaj, antes que el cauce ingrese a la cabecera, han permanecido con una calidad de agua “Buena” durante los años 2013 y 2014, lo que significa que esta agua con algún tipo de tratamiento es apta para consumo humano.

Cuadro 3. Resultados del Índice de Calidad del Agua –ICA– de los años 2012, 2013 y 2014.

Municipio	Río	2012	2013	2014	Punto de Monitoreo
Zacapa	Grande de Zacapa	59.2	59.4	71.3	1
		56.5	56.2	70.4	2
Chiquimula	San José	53.1	55.4	63	3
		42.9	58.8	49.3	4
			57.6		5
San Juan Ermita	Carcaj	66.8	74.1	72.1	6
		65.4	63.8	59.4	7
Camotán - Jocotán	Jupilingo	62.8	56.2	69.5	8
		61.6	56.7	60.7	9
		58	56.7		10
		59.5		59.7	11
San Jacinto	Shutaque	60.2	59.1	66	12
		54.6	58.7	59.5	13
Quezaltepeque	Tutunico		68.7	61	14
			63.8	62.2	15
	La Conquista	74.8	69.4	70.8	16
		64.1	69.1	62.2	17
			62	51.7	18

Fuente: ASORECH, 2014.

4.4 Elaboración de 40 formatos de proyectos de sistemas agroforestales con fines energéticos como requerimiento para el (Programa de incentivos para poseedores de pequeñas extensiones de tierra de vocación forestal o agroforestal) –PINPEP-.

4.4.1 Descripción

Los sistemas agroforestales son formas de uso y manejo de los recursos naturales, en los cuales especies leñosas (árboles y arbustos) son utilizados en asociación deliberada con cultivos agrícolas y con animales, en un arreglo espacial (topográfico) o cronológico (en el tiempo) en rotación con ambos; existen interacciones ecológicas y económicas entre los otros árboles y los otros componentes de manera simultánea o temporal de manera secuencial, que son compatibles con las condiciones socioculturales para mejorar las condiciones de vida de la región.

Las formas de producción agroforestal son aplicables tanto en ecosistemas frágiles como estables, a escala de campo agrícola, finca, región, a nivel de subsistencia o comerciales. El objetivo es diversificar la producción, controlar la agricultura migratoria, aumentar el nivel de materia orgánica en el suelo, fijar el nitrógeno atmosférico, reciclar nutrimentos, modificar el microclima y optimizar la producción del sistema, respetando el principio del sistema sostenido.

El interés por este tipo de sistemas se debe a la necesidad de encontrar mejores opciones para los problemas de baja producción y degradación de la tierra.

Algunas de las ventajas que se tiene con este tipo de sistemas son: diversificación de la producción, regeneración de la calidad del suelo sobre todo con especies fijadoras de nitrógeno, se requiere de la utilización de menos insumos externos, mejora el reciclaje de nutrimentos, se hace un uso intensivo de la tierra, aumenta la productividad por unidad de especie y la diversificación de la producción reduce los riesgos económicos.

Es por ello que el (Programa de Incentivos Forestales para Poseedores de Pequeñas Extensiones de Tierra de Vocación Forestal o Agroforestal) –PINPEP- dan participación a los poseedores de pequeñas extensiones de tierras de vocación forestal o agroforestal, en los beneficios de los incentivos económicos en materia forestal.

4.4.2 Objetivo

Realizar 40 formatos de proyectos de sistemas agroforestales para que 40 familias pertenecientes a las comunidades de Las Lomas, El Escalón y La Majada del municipio de San Jacinto reciban su incentivo forestal.

4.4.3 Meta

40 sistemas agroforestales establecidos en las comunidades de Las Lomas, El Escalón y La Majada del municipio de San Jacinto con su respectivo formato de proyecto para ingresar al PINPEP.

4.4.4 Procedimiento

- Inicialmente se identificaron las personas interesadas en el establecimiento de sistemas agroforestales en sus fincas, correspondientes a socios de ASORECH de las comunidades de Las Lomas, La Majada y El Escalón.
- Luego se realizó un taller para darles a conocer el modelo de siembra del sistema agroforestal requerido que era una distancia de 2x2mts entre cada planta de (Caesalpinia velutina) comúnmente conocida como aripín.
- Posteriormente se realizó un geo posicionamiento y medición de las 40 áreas propuestas a ingresar a PINPEP en la modalidad de sistemas agroforestales.
- Se procedió a la implementación del sistema agroforestal con fines energéticos en cada una de las 40 áreas, se estableció en los linderos de cada terreno.
- Elaboración de mapas de ubicación del área propuesta a ingresar a PINPEP en la modalidad de sistemas agroforestales, polígonos de parcelas de las comunidades de La Majada, Escalón arriba y Lomas abajo, todas del municipio de San Jacinto con su correspondiente información.
- Se realizó una reunión para recopilar los documentos de identificación –DPI- de cada uno de los beneficiarios del proyecto.
- Se inició el llenado del formato del proyecto proyectos de sistemas agroforestales con fines energéticos como requerimiento para el (Programa de incentivos para poseedores de pequeñas extensiones de tierra de vocación forestal o agroforestal) –PINPEP-, que reúne los datos personales del beneficiario y características del terreno.

- Además se formularon 40 certificaciones municipales como requerimiento del PINPEP donde el alcalde del municipio de San Jacinto, Leonidas Morales Sagastume hace constar que el terreno de los diferentes beneficiarios no tiene reclamación alguna.
- Finalmente se entrega los formatos de proyectos al INAB para su respectiva revisión y aprobación.

4.4.5 Recursos

Físicos: Gps, certificaciones municipales, formatos de proyectos del pinpep, especie forestal de aripín, programa Arc Map.

Humanos: Estudiante de EPS, Técnico de ASORECH, Beneficiados del proyecto PINPEP (Anexo 7).

4.4.6 Evaluación

- Con el cumplimiento de esta actividad se logro formular 40 proyectos de incentivos forestales con fines energéticos, logrando ingresar un total de 13.0486 Hectáreas de terreno reforestadas con la especie de (Caesalpina velutina) comúnmente conocida como aripín, de las cuales 40 personas propietarios de los terrenos ubicados en las comunidades de Las Lomas, La Majada y El Escalón, recibirán su incentivo forestal.

CONCLUSIONES

- En cuanto a la realización de los análisis correspondientes al monitoreo de la calidad del agua de la red hídrica de la cuenca del Río Grande de Zacapa se determinó que la mayoría de las muestras de agua que se tomaron en la salida de las cabeceras municipales han mantenido durante los tres años la calidad de agua “Regular”, debido a que el agua pasa por las urbanizaciones y se va contaminando, ya que se vierten las aguas servidas sin ningún tratamiento al cauce, y así mismo muchas veces en las orillas de los ríos se encuentran basureros clandestinos, lo cual hace que esto afecte su calidad.
- El establecimiento de sistemas agroforestales con fines energéticos generara ingresos económicos para los propietarios del terreno contribuyendo con el desarrollo de las comunidades socias de ASORECH, para esta actividad se lograron ingresar la cantidad de 13.0486 Hectáreas de terreno al (Programa de incentivos para poseedores de pequeñas extensiones de tierra de vocación forestal o agroforestal) –PINPEP-.
- Con la gestión del conocimiento y la práctica de las lecciones aprendidas en la escuela de campo de la comunidad de La Majada, San Jacinto, se crean capacidades locales para contribuir al desarrollo rural sostenible.
- Con relación a la actividad de actualización de la base de datos de las socias de ASORECH, se obtuvo un dato de 4060 socios ingresados en la base de datos de ASORECH modificada hasta el mes de Julio del año 2014.

RECOMENDACIONES

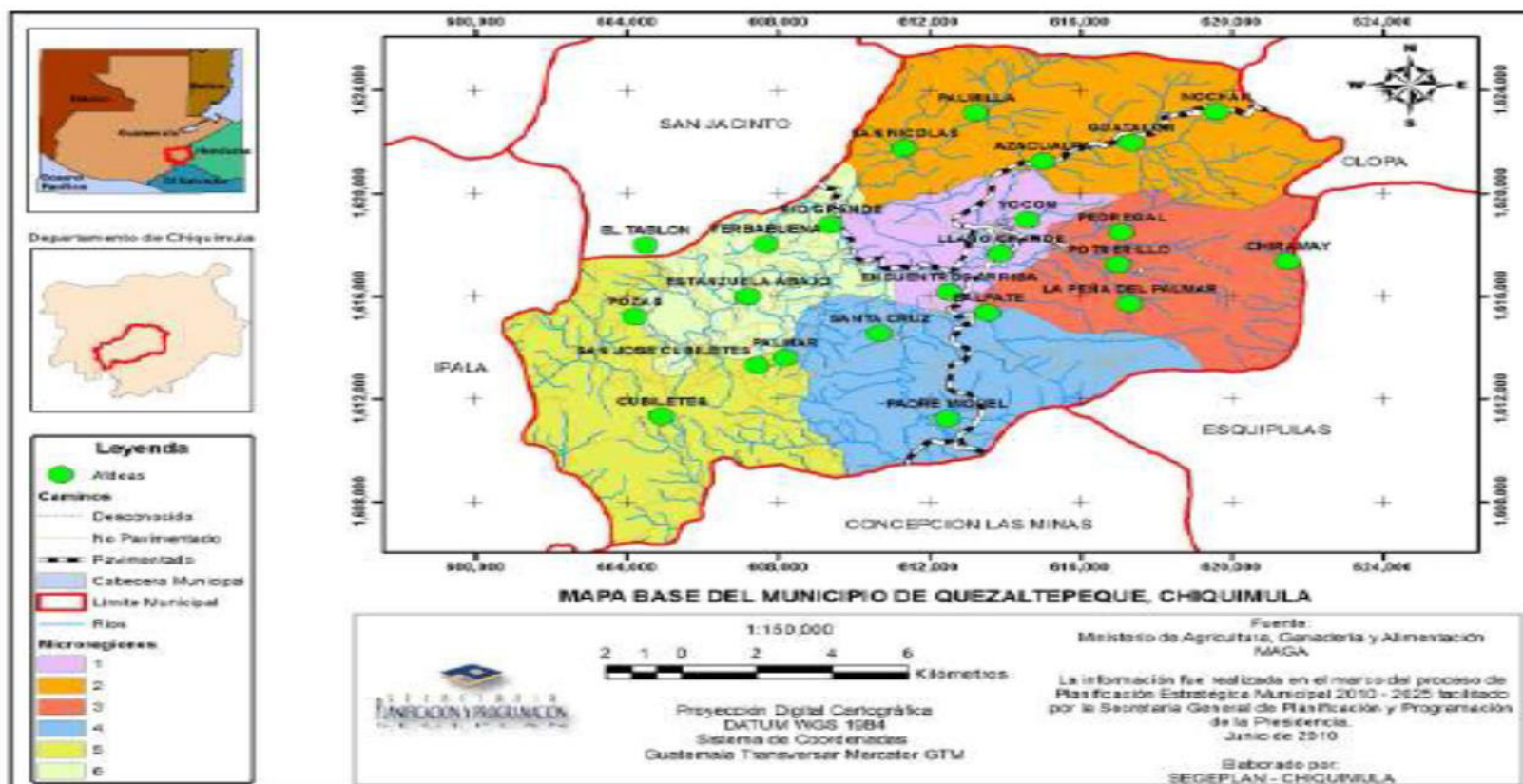
- Dar a conocer la información resultante del monitoreo de la calidad del agua de la Cuenca del Rio Grande de Zacapa a la Municipalidad y Autoridades competentes para que tomen precaución de las actividades que realizan con el agua de estos ríos, ya que en su mayoría se encuentran contaminados y según el uso que le den pueden afectar su salud.
- Es importante que instituciones y autoridades, que estén relacionadas con la gestión del recurso hídrico tomen decisiones para minimizar la contaminación y que asociaciones como ASORECH mantengan permanente el monitoreo de la calidad del agua de la cuenca del Rio Grande para que los habitantes de poblaciones cercanas estén consientes del estado actual del agua.
- Promover por medio de capacitaciones, la importancia que tiene la participación femenina en los diferentes proyectos de desarrollo para las comunidades, ya que es de vital importancia debido a que aumenta la producción e ingresos en el hogar.
- En cuanto a la base de datos de ASORECH es necesario incentivar a que los administradores de las organizaciones socias de ASORECH, que establezcan un día por semana el ingreso de datos actuales y que esta información la puedan proporcionar en línea para que la sede este enterada de los socios activos para los cuales puedan gestionar proyectos d desarrollo.
- En cuanto a la implementación de sistemas agroforestales en las comunidades es recomendable que se establezcan en época de invierno, también es necesario tomar en cuenta el tipo de suelo y la altura en la que se va a establecer dicho sistema para poder seleccionar la especie adecuada a cada lugar.

BIBLIOGRAFIA

- ASORECH (Asociación Regional Campesina Ch'orti', GT). 2010. Aspectos generales ASORECH (en línea). Quezaltepeque, Chiquimula, GT. Consultado 17 feb. 2014. Disponible en www.asorech.org
- _____. 2011. Modelo de gestión integrada del recurso hídrico en la región Ch'orti'. Quezaltepeque, Chiquimula, GT. 37 p.
- _____. 2014. CIH (en línea). Quezaltepeque, Chiquimula, GT. Consultado 10 feb. 2014. Disponible en www.asorech.org
- CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). 2013. Programa agroambiental Mesoamericano (en línea). Chiquimula, GT. Consultado 13 feb. 2014. Disponible en www.cebem.org/cmsfiles/publicaciones/mapcatie_ecas.pdf
- SEGEPLAN (Secretaria General de Planificación, GT). 2003. Estrategia para la reducción de la pobreza municipio de Quezaltepeque (en línea). Guatemala. Consultado 10 feb. 2014. Disponible en: <http://www.segeplan.gob.gt/2>
- _____. 2006. Estrategias para la reducción de la pobreza. Guatemala, SEGEPLAN. 44 p.
- _____. 2010. Plan de desarrollo municipal. Quezaltepeque, Chiquimula, GT. 88 p.
- Martínez, K. 2013. Diagnóstico ambiental y plan de actividades desarrolladas en la Asociación Regional Campesina Ch'orti' -ASORECH- Quezaltepeque, Chiquimula. EPS GAL. Chiquimula, GT, USAC- CUNORI. 46 p.

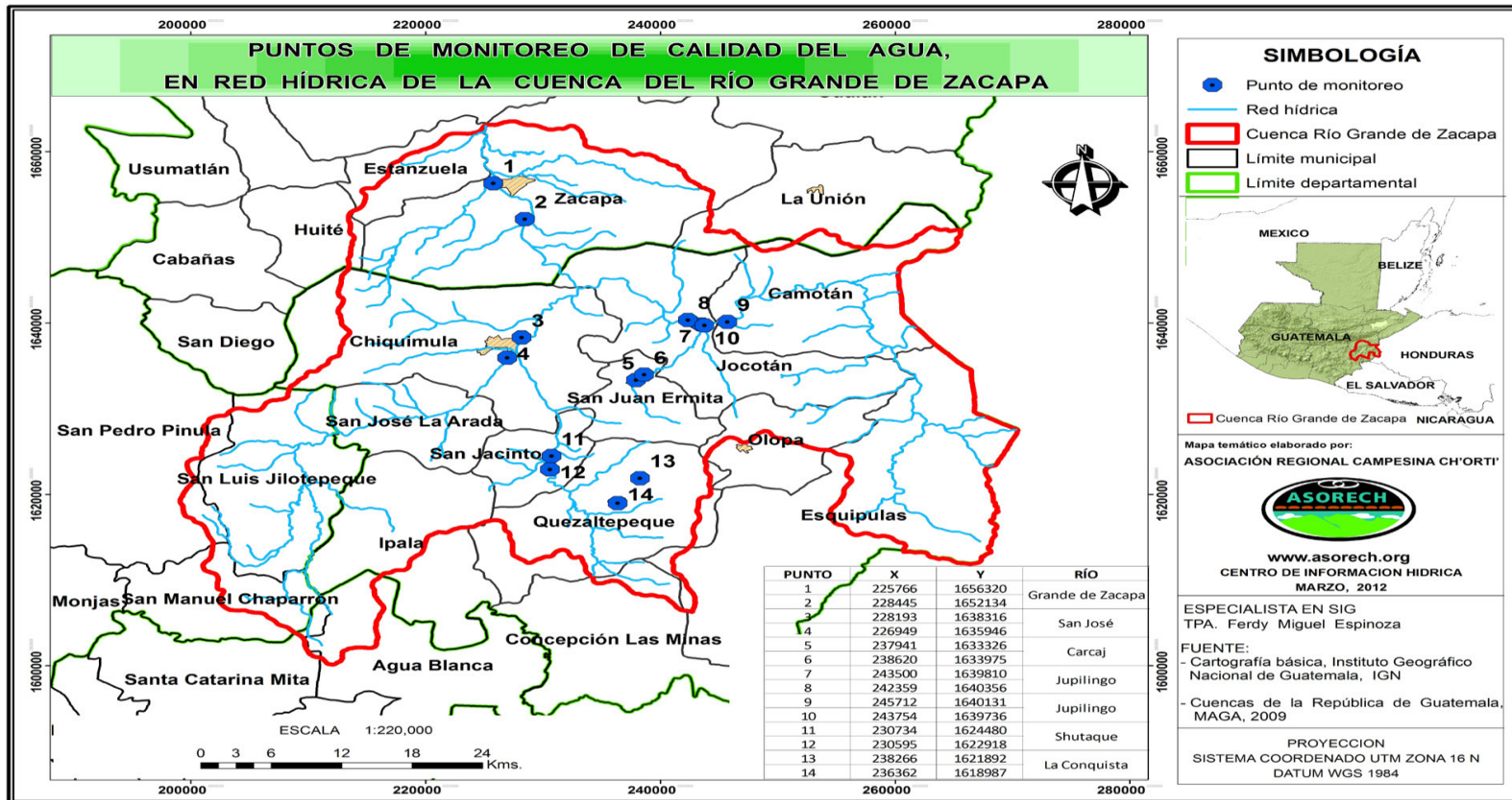
ANEXOS

Anexo 1. Ubicación del municipio de Quezaltepeque, Chiquimula.



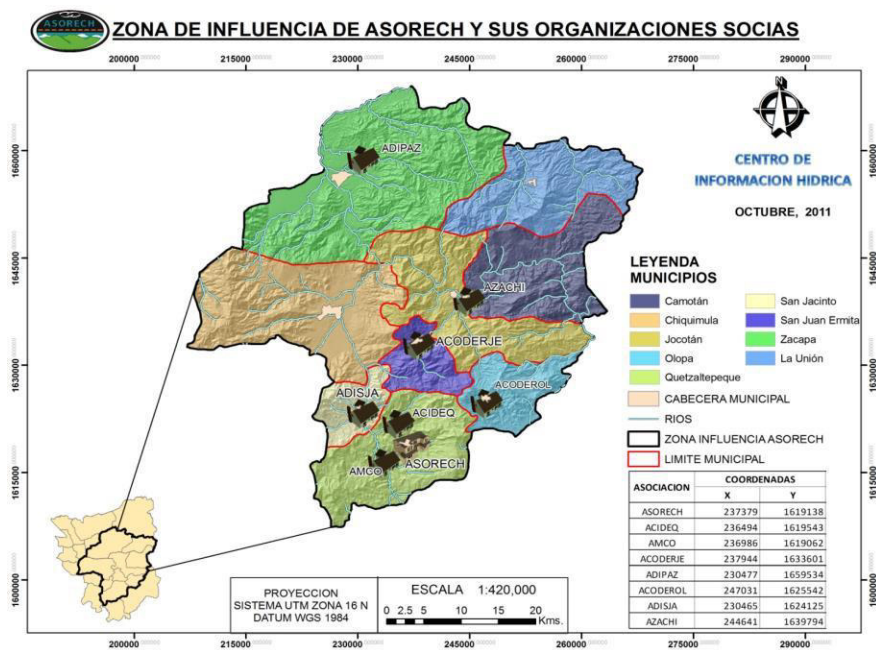
Fuente: ASORECH, 2014

Anexo 2. Puntos de monitoreo de la calidad del agua de la red hídrica de la cuenca de Río Grande de Zacapa.



Fuente: ASORECH, 2013.

ANEXO 3. Mapa de la Zona de Influencia de –ASORECH–



Fuente: ASORECH, 2012.

ANEXO 5. Fotografías de actividades realizadas durante el Ejercicio Profesional Supervisado.



Fig. 1 Gestión del conocimiento sobre medios de vida y capitales de la comunidad en la escuela de campo de la comunidad La Majada, San Jacinto.

Continuación



Fig. 2 Gestión del conocimiento en la escuela de campo de la comunidad La Majada, San Jacinto.

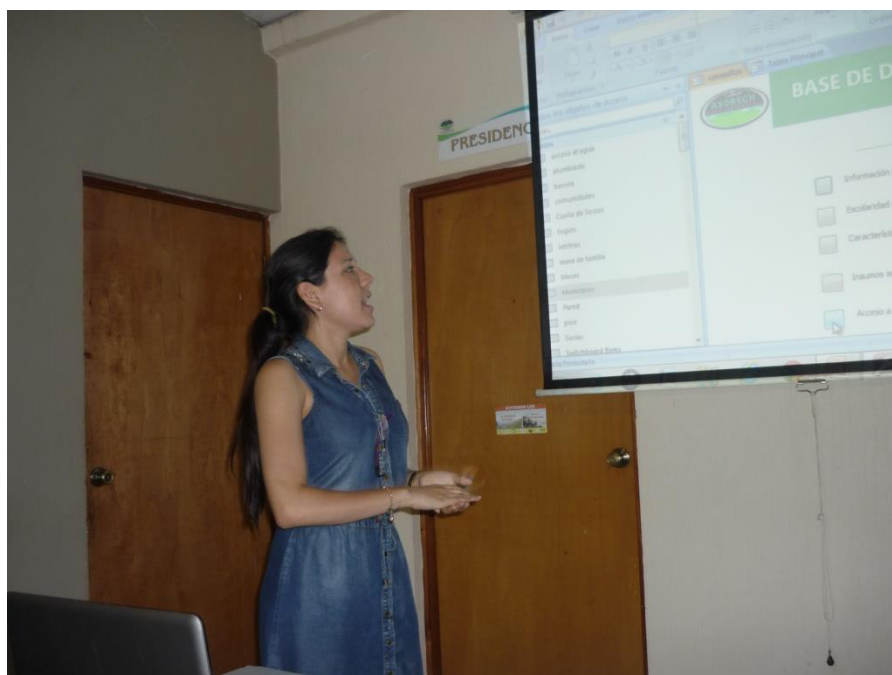


Fig. 3 Capacitación sobre el manejo y la utilización de la base de datos de ASORECH actualizada.

Continuación



Fig. 4 Actualización de la base de datos de ASORECH, visita a ADIPAZ.



Fig. 4 Geoposicionamiento de terrenos a ingresar a PINPEP en modalidad de sistemas agroforestales.

Continuación



Fig. 6 Monitoreo de la calidad del agua de la red hídrica de la cuenca del río Grande de Zacapa.



Fig. 7 Análisis físico-químico para la determinación de la calidad del agua

Anexo 6. Boleta de diagnóstico.

BOLETA DE DIAGNOSTICO

FECHA-----

SOCIO(A)-----COMUNIDAD-----

LEE Y ESCRIBE SI o NO ESPOSA ES SOCIA SI NO

[illegible]

CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS Y SERVICIOS BÁSICOS DE LOS ASOCIADOS							
TECHO	PISO	PAREDES	COCINA/ DORMITORIO	TIPO DE FOGON	PILA ESTANDAR	BASURA	
Lamina	Ladrillo	Bajareque	Unidos	Tradicional	Si Tiene	Quema	
Teja	Cemento	Adobe	Separados	Mejorada	No Tiene	Tira	
Terraza	Tierra	Block		Gas		Hace abonera	
Palma/paja		Madera/paja					
ACCESO AL AGUA	ALUMBRADO	Masa para Tortillas	LETRINA	Infraestructura Pecuaría	Equipo básico de producción agrícola	Tenencia de la tierra	
Predial	Energía Eléctrica	Molino de nixtamal	Lavable	Gallinero	Bomba de mochila	Propia	
Publico	Candil	Molino manual	Ciego	Corral	Silo Metálico	Usufructo	
Manantial	Ocote	Piedra	No Tiene	Cochiguera	Herramienta de labranza mínima	Arrendada	
	Planta solar			Establo			

[illegible]

Fertilizantes		Herbicidas		Insecticidas		Semillas	
Solidos	Cantidad /Unidad	Tipo	Cantidad/unidad	Tipo	Cantidad/ Unidad	Variedad	Cantidad/ unidad
16-20-0		Paraquat		Volatón			
20-20-0		Gramoxone		Barredor			
15-15-15		Rot-aut					
UREA 46%N		Hedonal					
Sulfato de Amonio							
Ferticafé							
Foliare	Cantidad /Unidad						
Bayfolan							
Zinc Boro							
Calcio Boro							
Cupravit							

PRODUCCION PECUARIA				PRODUCCION FORESTAL Y AGROFORESTAL	
Animales Domésticos		Potrero Pastoreo	Pasto de Corte	Tipo de Actividad	AREA TAREAS
	CANTIDAD	Tareas	Tareas	Área Reforestada	
Vacas				Área sistemas agroforestales	
Caballos				Área disponible para reforestar	
Cabras				Bosque para leña	
Gallinas				Área regable	
Cerdos					

Anexo 7. Beneficiarios del proyecto de Incentivos Forestales PINPEP.

No.	NOMBRE	ÁREA (Ha)	PERÍMETRO (m)
1	Adan Ventura	0.1982	198.93
2	Adelaida Ramirez	0.2123	202.31
3	Santiago Agustin Borja	0.1823	181.80
4	Amarilis Villela	0.1138	167.09
5	Antonia Ramos	0.4462	368.24
6	Baudilio Martinez Agustin	0.2098	188.87
7	Benjamin Rosa	0.1144	139.45
8	Carmelo Ramirez	0.2533	265.05
9	Celso Agustin Borja	0.1407	159.07
10	Julia Ester Martinez	0.0961	137.69
11	Fidelina Perez	0.1439	155.45
12	Jose Rosa	0.4700	421.84
13	Manuel Antonio Rosa Perez	0.7823	343.31
14	Maria Aide Ramirez	0.1867	184.80
15	Maria Elvira	0.2418	218.06
16	Maria Odilia Agustin	0.1099	160.22
17	Mario Antonio Agustin	0.0853	118.29
18	Marta Julia Agustin Borja	0.1143	197.29
19	Maura Leticia Ramos	0.0951	139.51
20	Maximiliano Borja Perez	0.2162	227.09
21	Miriam Adelsa Lopez	0.4400	291.62
22	Gladys Ofelia Ramos	0.2466	201.02
23	Jonathan Mauriel Santiago	0.2659	209.03
24	Melida Coralia Ramirez Galvez	0.9851	421.91
25	Marcelino Agustin	0.1363	149.82
26	Roselia Diaz Ramos	0.3303	282.09
27	Santiago Borja	0.0976	168.11
28	Otilia Vanegas	0.0981	163.17
29	Sara Noelia Ramirez	0.7248	479.02
30	Maria del Transito Agustin	0.2225	204.26
31	Elfidio Lazaro Mauricio	2.2204	599.73
32	Rodrigo Vanegas	0.6919	328.00
33	Amadeo Martinez	0.2026	219.91
34	Gregoria Marcos	0.2757	217.58
35	Fernando Vanegas	0.7814	498.57
36	Cipriano	0.3082	253.21
37	Miguel Vanegas	0.2338	199.46
38	Izabel Agustin Borja	0.2740	211.45
39	Antonia Ramos	0.4462	368.24

40	Geobel Jacinto Perez	0.1987	224.33
	TOTAL	13.5929	9864.90

APENDICE

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

**PROPUESTA DE PROYECTO A NIVEL DE
PREFACTIBILIDAD**

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE
MANEJO INTEGRAL DE LA PULPA DE CAFÉ, EN LA COMUNIDAD DE
CHIRAMAY, MUNICIPIO DE QUEZALTEPEQUE, DEPARTAMENTO DE
CHIQUMULA, GUATEMALA, 2014.**

LUISA MARÍA LINARES CASTAÑEDA

GUATEMALA, CHIQUMULA, AGOSTO DE 2014



Contenido	Índice	Página
Introducción		
1. Definición del Problema		2
2. Antecedentes y Justificación		4
3. Objetivos		6
3.1 OBJETIVO GENERAL		6
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS		6
4. Estudio de Mercado		7
4.1 INTRODUCCIÓN		7
4.3 OBJETIVO		7
4.4 DESARROLLO DEL ESTUDIO		7
4.4.1 Definición del Producto		8
4.4.2 Análisis de la Demanda		9
4.4.3 Análisis de la Oferta		10
4.4.4 Análisis de los Precios		10
5. Estudio Técnico		11
5.1 INTRODUCCIÓN		11
5.2 TAMAÑO DEL PROYECTO		12
5.3 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO		13
5.4 INGENIERÍA DEL PROYECTO		13
5.5 COSTOS DEL PROYECTO		18
6. Estudio Financiero		19
6.1 EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO		19
6.2 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN FINANCIERA		21
7. Evaluación Social		21
8. Evaluación Ambiental		22
8.1 MEDIDAS DE MITIGACIÓN		23
8.2 MATRIZ DE LEOPOLD		25
9. Conclusiones		26
10. Bibliografía		27

INTRODUCCIÓN

La lombricultura es un proceso biotecnológico que consiste en el cultivo de la lombriz comúnmente llamada Coqueta roja o Lombriz californiana (*Eisenia foetida*), en forma intensiva para transformar materiales orgánicos de diferente origen, en productos aptos para su uso como abono orgánico.

Por la importancia económica que representa el cultivo del café en Guatemala, éste ha adquirido características de producción más eficientes en cada una de sus fases de manejo. Estos procesos, son el resultado de una constante investigación y trabajo, de las cuales se ha logrado obtener avances satisfactorios que sobresalen en el área de cultivo a nivel de grandes, medianos y pequeños productores. En la actualidad, el sistema de producción de café ha evolucionado hasta apegarse a las exigencias de mercado que, además de la calidad de taza, demandan calidad de vida del productor y menor daño al ambiente. En función de eso, la Asociación Nacional del Café -ANACAFÉ consciente que en la producción de café en nuestro país, se incurre en el uso de insumos contaminantes que generan subproductos degradantes en la producción de café pergamino, ha trabajado especialmente en los últimos años, para disminuir el impacto de la contaminación en los recursos naturales, a través de asesoría y técnicas de manejo. De los subproductos, la pulpa del café constituye el 40% en peso del fruto maduro, lo que representa un agente contaminante de las fuentes de agua y las diversas formas de vida que de ella dependen. Por lo mismo, se ha recurrido a la implementación de algunas técnicas para su aprovechamiento efectivo, de las cuales, la transformación de la pulpa en un abono orgánico finalizado y altamente rico en nutrientes por acción de la lombriz coqueta roja *Eisenia foetida*, ha sido uno de los mejores recursos para uso del subproducto, que se ha generalizado, desde las grandes y medianas empresas cafetaleras, hasta algunas organizaciones de pequeños caficultores y pequeños caficultores individuales.

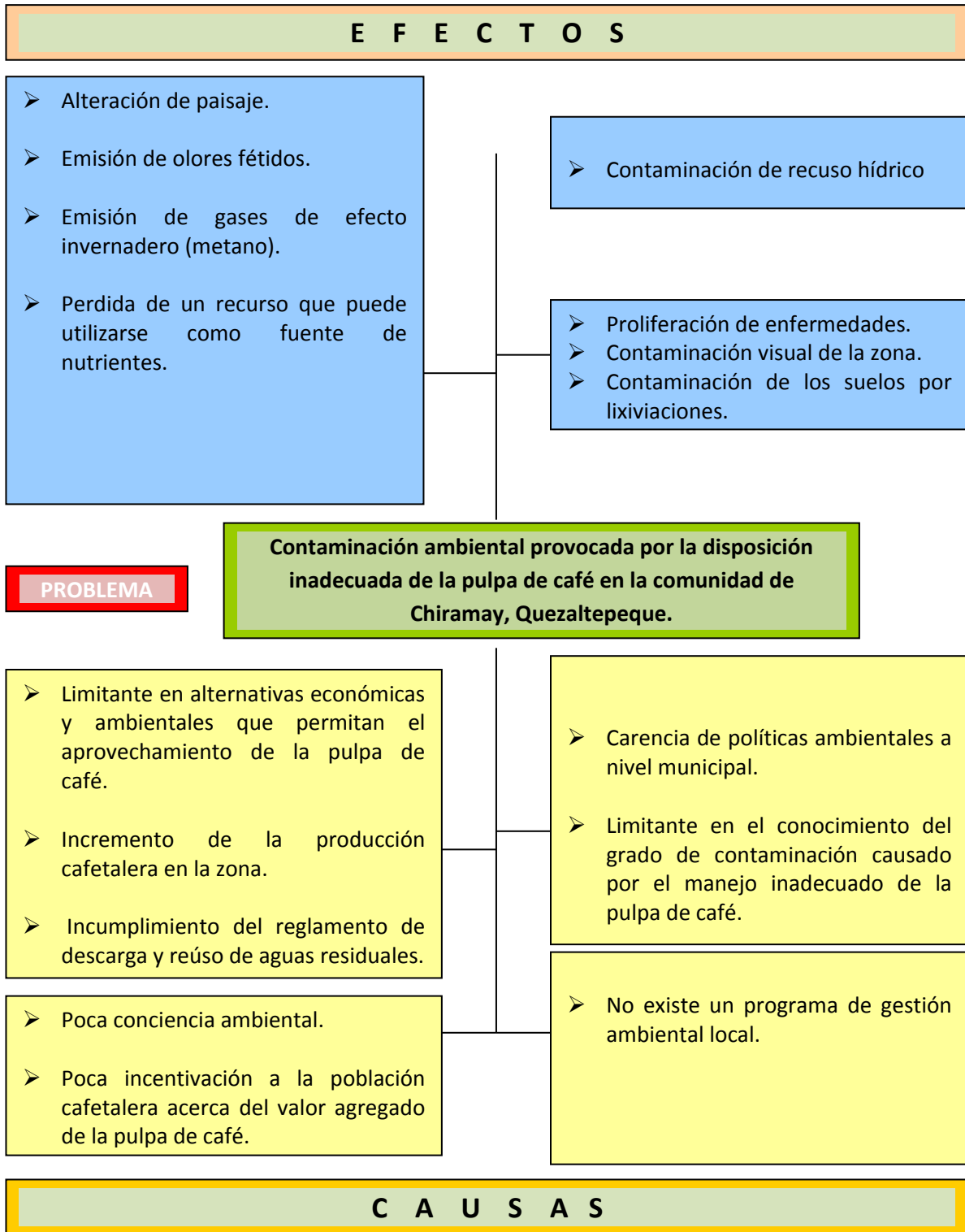
1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El problema que se presenta en un municipio de economía agrícola como es el caso de Quezaltepeque, donde se encuentra ubicada la comunidad de Chiramay, donde gran parte de sus habitantes derivan su sustento de cultivo de café y cuenta con una población que no le proporciona el manejo adecuado a la pulpa del mismo, lo que contribuye a la contaminación del recurso hídrico del área, por las descargas de los desechos de los beneficiados, produciendo efectos nocivos para el medio ambiente, generando contaminación en diferentes ámbitos, como daños en las fuentes de agua y daños al suelo por lixiviaciones, otro factor limitante es el desconocimiento sobre el beneficio económico y la rentabilidad que puede tener la elaboración de una planta de producción de abono orgánico en la comunidad de Chiramay, Quezaltepeque, evitando así la pérdida de ingresos económicos y monetarios en concepto de ventas de lombricompost y poder disminuir los costos en la producción de los granos básicos familiares en relación a los altos costos de los fertilizantes.

Si se considera que el aumento de la actividad cafetalera es cada día más notorio, es posible suponer que el problema de los residuos orgánicos (pulpa de café) de igual manera aumentará, lo que a su misma vez agravaría el impacto que esto tiene sobre el medio ambiente. El problema es la contaminación ambiental provocada por la disposición inadecuada de la pulpa de café que realizan los productores dentro de la comunidad de Chiramay, Quezaltepeque, repercute en la contaminación de recurso hídrico y la proliferación de malos olores debido al gas metano producido por el proceso de descomposición de la pulpa a la intemperie.

Este proyecto de EPS trata de proporcionar, en una forma didáctica y sencilla, una serie de herramientas para incrementar y mejorar los ingresos económicos que pudieran generar del producto del proyecto, siendo este el abono orgánico producido a través de la lombriz californiana, mediante el ahorro de insumos químicos y la comercialización del mismo, esto busca complementar los recursos tales como agua, tierra, mano de obra, semillas, etc. Con la información y capacitación adecuada, para aumentar la productividad (obteniendo la posibilidad de mejorar sus sembradíos familiares, pues la aplicación del abono orgánico produce plantas más nutridas).

ARBOL DE PROBLEMA



2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

La aplicación de abonos orgánicos ocupa un lugar muy importante en la agricultura, ya que contribuye al mejoramiento de las estructuras y fertilización del suelo a través de la incorporación de nutrimentos, microorganismos, y también a la regulación del pH del suelo. Con la utilización de los abonos orgánicos el caficultor puede reducir el uso de insumos externos, aumentar la eficiencia en el aprovechamiento de los subproductos orgánicos generados por el sistema de beneficiado húmedo de café, protegiendo al mismo tiempo la salud humana y el ambiente.

La producción de abono orgánico (lombricompost) es una actividad agropecuaria que no se ha explotado en el Municipio de Quezaltepeque, por ello se considera como una potencialidad productiva. El propósito del proyecto es diversificar y fortalecer el desarrollo de la actividad productiva de la región, así como las condiciones de vida de la población.

La comunidad de Chiramay reúne las condiciones necesarias para la producción de abono orgánico (lombricompost) entre las que se mencionan las siguientes: clima favorable, disponibilidad de insumos y recurso humano. La importancia del proyecto radica en el beneficio que tendrá para la población del Municipio, mediante la fertilización de la tierra a un bajo costo. La aplicación de abono orgánico constituye una excelente alternativa que evita la erosión del suelo y no contamina el ambiente.

Entre las principales ventajas que constituyen al proyecto se encuentra la cercanía del potencial mercado y la reducida inversión, así como también la recuperación de la inversión a corto plazo. Además mejora el rendimiento en periodos de cosecha, no requiere de mano de obra calificada, ni de un tratamiento específico, así como creara fuentes de empleo.

Se busca a través de éste proyecto la realización del abono orgánico, el cual puede ser aplicado tanto en plantaciones ya establecidas, como en nuevos sembradíos, con resultados muy positivos. Este abono se puede aplicar en cualquier dosis sin ningún riesgo, y en cualquiera de las diferentes etapas de la producción de los cultivos.

Por lo tanto se debe dar una solución integral y sostenible a este problema mediante el aprovechamiento del subproducto de la pulpa de café como una buena práctica en el sistema de beneficiado. (ANACAFE, 2005)

El Lombricompost es una actividad productiva que genera abono orgánico, como insumo indispensable a las actividades agrícolas, y a su vez, genera un medio de vida principalmente para micro, pequeños y medianos productores.

La utilización de fertilizantes orgánicos como el lombricompost genera una gran cantidad de beneficios como lo son:

- Incorporación de materia orgánica y microorganismos en suelos y sustratos.
- Reduce las aplicaciones de fertilización en los cultivos.
- Mejora las condiciones físicas del suelo tanto en lo referente a la retención de agua como al intercambio de gases por su abundante espacio poroso total.
- Aporte de nutrientes minerales: macro nutrientes (NPK) y micro nutrientes (zinc, hierro, cobre, manganeso, boro, etc.)
(ANACAFE, 2005)

3. OBJETIVOS

Objetivo General

Implementar y comercializar la producción de abono orgánico (lombricompost) a partir de pulpa de café en la comunidad de Chiramay, Quezaltepeque, con el propósito de mitigar los impactos ambientales provocados por el manejo inadecuado de esta por parte de los productores.

Objetivos Específicos

- Capacitar a los habitantes de la comunidad en la elaboración de abono orgánico (lombricompost).
- Construir la planta de producción de abono orgánico.
- Elaborar abono orgánico (lombricompost) con los habitantes de la comunidad.
- Comercializar el abono orgánico (lombricompost).
- Evaluar financieramente el proyecto.

4. ESTUDIO DE MERCADO

4.1 INTRODUCCION

El estudio de mercado consta en la determinación y cuantificación de la demanda y la oferta, el análisis de los precios y el estudio de la comercialización.

En la comunidad de Chiramay de acuerdo a las diversas actividades que se ejecutan, se realizó un análisis de la oferta del insumo (abono orgánico) a nivel local de acuerdo a las potencialidades que tienen los habitantes de la comunidad en infraestructura para la producción del abono, por la importancia que tiene su elaboración en una región donde existe un alto grado de contaminación provocada por el manejo inadecuado de la pulpa de café, la producción del abono orgánico constituye una alternativa para disminuir el impacto negativo que esta genera sobre el medio ambiente, al igual de constituirse como un medio de recuperación de suelos degradados, compensando los daños ambientales generados producto del uso inapropiado de técnicas de cultivo.

El presente estudio de mercado permitió determinar la necesidad de abono a nivel general en la comunidad y la oferta que actualmente se tiene en la localidad, y como se puede comportar la demanda y la oferta en el futuro.

4.2 OBJETIVO

- Satisfacer la necesidad de 70 quintales de abono orgánico por manzana de cultivo en la comunidad de Chiramay, logrando disminuir los costos de la producción agrícola y aumentar significativamente sus rendimientos.

4.3 DESARROLLO DEL ESTUDIO

El Municipio de Quezaltepeque el cual pertenece al departamento de Chiquimula, cuenta con una población total de 27,396 habitantes, de los cuales, el 48% son hombres y 52% mujeres; residiendo el 15.6% en el área urbana y el 84.4% en el área rural. La densidad poblacional es de 116

habitantes por km; perteneciendo en un 98% al grupo étnico no indígena, y el 2% al grupo étnico indígena, en los grupos etarios marca una relación porcentual en cuanto a relación edad y sexo de los habitantes, en edades de 0 a 4 años representa el 15.93%, de 5 a 9 representa el 14.83%, de 10 a 14 años representan 13.33%, demostrando que el municipio de Quezaltepeque tiene una alta población joven.

En cuanto a habitantes comprendidos entre las edades de 15 a 19 años representa el 10.94%, esta población está lista para incorporarse a los procesos económicos productivos del municipio ampliando de esta manera la fuerza laboral joven en el municipio. En cuanto a porcentajes totales el municipio de Quezaltepeque cuenta con los porcentajes basados en edades de 0 a 19 un total del 55.03% del total de la población cachacera.

En el municipio de Quezaltepeque a 13.5 km de la cabecera se encuentra ubicada la comunidad de Chiramay que cuenta con un total de 288 habitantes siendo 153 hombres y 135 mujeres.

4.3.1 DEFINICION DEL PRODUCTO

Con la propuesta de proyecto se pretende la elaboración de un abono orgánico (lombricompost), mediante el adecuado aprovechamiento del subproducto del café que este caso sería la pulpa; esto con el objeto de minimizar los impactos generados por la disposición de desecho sólidos provenientes de la comunidad y para el aprovechamiento de la producción de abonos orgánicos que puedan aplicarse a los cafetales en la misma. La elaboración de lombricompost es un proceso biológico aeróbico, mediante el cual la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) actúa sobre la materia rápidamente biodegradable (pulpa de café), obteniéndose como resultado un "compost", siendo un abono excelente para la caficultura.

El compost obtenido se puede definir como el resultado de un proceso de humificación de la materia orgánica, bajo condiciones controladas y en ausencia de suelo. El compost es un nutriente para el suelo que mejora la estructura y ayuda a reducir la erosión y ayuda a conservar el agua por más tiempo en el suelo. Así mismo, se obtendrá el producto de los exudados de la lombriz roja californiana conocido como purín para usos en fertilizaciones foliares.

4.3.2 ANALISIS DE LA DEMANDA

El producto final de abono orgánico es un fertilizante empleado como alternativa para mejorar las condiciones de los suelos desgastados por el uso excesivo de químicos, además de aumentar los rendimientos de las producciones en café, según estudios realizados por Asociación Nacional del Café (ANACAFE).

Históricamente la aplicación de abonos orgánicos en el municipio de Quezaltepeque ha sido muy baja, el promedio de consumo anual durante los últimos cinco años no alcanza el 5% (MAGA, 2011) del total de la aplicación de los insumos utilizados.

Actualmente los agricultores están viendo la necesidad de un cambio dentro en la manera de producir en la caficultura, el consumo actual de lombricopost es bajo, pero con tendencia a aumentar progresivamente, por que bajaría los costos de producción, y se cuidaría el medio ambiente y la salud de las personas.

Para poder cubrir la demanda de abono orgánico en la comunidad de Chiramay, se realizó un análisis de demanda en el área, por lo que se pudo concluir que en el proceso de despulpado por cada fruto de café maduro se produce 40% de pulpa; indicando que por cada manzana de café son necesarios 70 quintales de abono orgánico, si se considera que 1 Mz. cuenta con 3,500 plantas aproximadamente de café y que cada una de ellas necesita 1 libra del insumo por cada aplicación, si se realiza la conversión.

Se espera que el uso de lombricompost tenga gran acogida y que se incremente sus ventas progresivamente a medida que se empiece a observar resultados favorables de manera económica para el agricultor, para el medio ambiente y la salud de las personas.

4.3.3 ANÁLISIS DE LA OFERTA

Históricamente la oferta ha sido muy baja, por lo general las casas comerciales que venden los insumos químicos son los que han distribuido en una cantidad mínima de abonos orgánicos.

Dentro del municipio de Quezaltepeque, no existe ninguna empresa que se dedique a la producción y/o comercialización de este producto como actividad principal, existen productores que de manera artesanal producen este tipo de abono y que muchas veces no llega a ser comercializado. Dentro del departamento de Chiquimula en el municipio de Olopa se ubica una finca productora de este tipo de abono orgánico.

4.3.4 ANÁLISIS DE LOS PRECIOS

El precio de un producto aumenta con el pasar del tiempo. Esto ha afectado el aumento de los precios del lombricompost. Para el año 2007 el costo de un quintal de este abono era de Q 40.00 y para el año 2012 el precio era de Q 60.00 en los diferentes lugares del país. De acuerdo a la investigación realizada, los distintos proveedores de lombricompost que operan en la ciudad, en la actualidad ofrecen el quintal a Q 80.00, en donde ya se encuentra incluido el costo del transporte.

Cuadro 1. Precio del quintal (qq) de lombricompost en el municipio de Quezaltepeque.

Año	Precio de producción (qq)	Precio de venta (qq)
2014	Q. 80.00	Q.100.00

5. ESTUDIO TÉCNICO

5.1 INTRODUCCIÓN

El proyecto de manejo integral de la pulpa de café para elaboración de abono orgánico como parte del proceso de gestión ambiental de la comunidad de Chiramay, Quezaltepeque, como se ha indicado es de mucha importancia para los caficultores del lugar, debido a que existe una gran demanda de dicho insumo para el desarrollo de actividades agrícolas, aumentando a si el nivel de producción y calidad del producto.

5.2 TAMAÑO DEL PROYECTO

Los factores más importantes que determinan el tamaño de este proyecto es la demanda o necesidad de abono orgánico para el desarrollo del proceso de producción del cultivo de café y disponibilidad de este en cantidad y calidad, en este caso el potencial de producción de abono orgánico a base de pulpa de café que tienen los caficultores de la comunidad de Chiramay, Quezaltepeque.

Para este proyecto según el estudio de mercado realizado, la demanda de abono orgánico para la producción del cultivo de café se estima en 70 quintales por cada manzana de café durante un año, pues se necesita realiza dos aplicaciones de abono en el año. Por ende, el tamaño del proyecto debe estar en capacidad de satisfacer este requerimiento del insumo.

La comunidad de Chiramay cuenta con una población aproximada de 288 habitantes que en su mayoría se dedican a la producción de café. Cabe mencionar que para los productores que despulpan café, sus producciones no son homogéneas, debido a que no cuentan con las mismas cantidades de en manzanas cultivadas de café; tomando en cuenta que son 153 habitantes los que se dedican al cultivo permanente de café y que estos tengan una manzana cultivable, se obtiene un 61.2 % de pulpa en la comunidad.

Se deberá contar con un diseño de aboneras para la descomposición de la materia orgánica, de acuerdo a la cantidad de quintales de pulpa que se puedan generar en el proceso de despulpado tomando en cuenta que por cada 10 quintales de pulpa fresca se obtiene 1 quintal de lombricompost, con medidas de 10 metros de largo x 1.5 metros de ancho x 1 metro de profundidad en la parte de arriba y 60 cm de profundidad en la parte de abajo, y se debe considerar el 5% de la inclinación de la abonera, con el propósito de facilitar la extracción de los lixiviados, lo que produce aproximadamente la cantidad de 10m³, 250 quintales por pileta.

5.3 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto en general por su naturaleza y lugar donde existe la demanda o necesidad del producto, se ubicará en la comunidad de Chiramay, Quezaltepeque, la cual se encuentra a 13.5 km de la cabecera municipal a una altura promedio de 1400 msnm. Geográficamente se encuentra localizada en las coordenadas 14°37'60" latitud norte y 89°22'0" longitud oeste.

Una de las decisiones importantes dentro de este proyecto referente a la localización, es la ubicación de fincas cafetaleras dentro del área, y lo importante que es la actividad de despulpado en el área, por lo cual la cantidad de materia orgánica producto del cultivo de café, anualmente es relativamente alta.

El proyecto precisa la ubicación de aboneras, las cuales se utilizarán para contener los residuos sólidos orgánicos de la pulpa de café y las lombrices encargadas de la descomposición de la misma.

En el momento de la construcción del proyecto es necesario tomar en cuenta que la planta de producción de abono orgánico se encuentre debidamente techada y con un trabajador permanente para que pueda estar moviendo la materia constantemente.

5.4 INGENIERÍA DEL PROYECTO

Las principales actividades que deben ejecutarse para el desarrollo óptimo del proyecto se definen a continuación:

• **Construcción de las aboneras para producción de abono**

Para la construcción de las aboneras se necesitan materiales como block, hierro y cemento, y deben tener techo de lámina. Las medidas de cada una de las aboneras es de 1.30 metros de ancho por 1.20 metros de alto por 10 metros de largo (de preferencia). El fondo de la pila debe estar revestido de concreto con 5% de inclinación tanto hacia el centro como hacia un extremo; en el centro y a lo largo de la pila, se coloca un tubo perforado de 2" para facilitar el drenaje de los exudados, que serán aprovechados para fertilización foliar o diluida al suelo.

Lo importante es que el módulo esté cerrado, tanto de las paredes como del piso. (ANACAFE, 2010)

• **Métodos necesarios para la producción de lombricompost**

Paso 1. La pulpa de café puede ser transformada por las lombrices, siempre que sea pre fermentada por un término de 4 semanas, pues esto ayuda a que la materia prima se encuentre en óptimas condiciones en cuanto a temperatura, humedad y pH.

Paso 2. El lugar donde se producirá el lombricompost debe estar protegido de la lluvia (bajo techo), del viento, de la luz solar directa y de animales, como aves, hormigas y lagartijas, enemigos principales de las lombrices.

Paso 3. Agregar al material pre fermentado, 2 Kg de lombrices y dejarlas durante 2 horas. Si no se mueren o se escapa más de una, significa que el sustrato es el adecuado y se procede a agregar la cantidad total de lombrices; de lo contrario, es necesario mejorar las condiciones antes de poner las demás lombrices.

Paso 4. Luego de comprobar que las condiciones del sustrato son las adecuadas, agregar en la superficie de las aboneras 500 lombrices adultas (1 libra aproximadamente), por metro cúbico de material.

Paso 5. Cada 10 o 12 días, revisar el desempeño de las lombrices y extraer el abono que va quedando en la superficie. Las lombrices degradan el material de la superficie y paulatinamente van profundizando, hasta consumir toda la materia orgánica y transformarla en humus. El abono es

fácil de distinguirlo dentro del material aún no degradado, porque es de color negro y con textura de suelo poroso.

Paso 6. Debido a la reproducción acelerada de las lombrices se aumentará su velocidad de descomposición por lo que a partir de los dos meses, las lombrices habrán transformado toda la materia orgánica en abono y es necesario, entonces, agregarles nuevo sustrato. Las lombrices no deben permanecer mucho tiempo sin alimento, porque al consumir su propia excreta pueden intoxicarse fácilmente

Paso 7. Se coloca al inicio una primera capa de 40 cm y luego capas de 20 cm de pulpa que debe pre descomponerse durante 30 días aproximadamente, para que tenga las condiciones necesarias y pueda ser consumida por las lombrices. Es importante que este sustrato tenga aproximadamente el 80% de humedad, lo que se logra regando abundantemente la pulpa y dejar drenar totalmente. Una prueba sencilla para calcular esta humedad, consiste en apretar la pulpa con la mano la cual debe quedar húmeda pero sin escurrir agua.

Paso 8. Cuando las lombrices se están terminando el alimento, se observa una fibra amarillenta o de color café claro sobre la capa de alimento o abono, lo que indica que debe colocarse otra capa de alimento nuevo. Para mantener la humedad del alimento, debe regarse con unos 3 litros de agua por metro cuadrado cada 2 ó 3 días, evitando provocar inundación. (ANACAFE, 2005)

- **El alimento o sustrato**

Se coloca una capa de 10 a 15 cm de pulpa que debe pre-descomponerse durante 30 días aproximadamente, para que tenga las condiciones necesarias y pueda ser consumida por las lombrices. Es importante que este sustrato tenga aproximadamente el 80% de humedad, lo que se logra regando abundantemente la pulpa y dejar drenar totalmente. Una prueba sencilla para calcular esta humedad, consiste en apretar la pulpa con la mano la cual debe quedar húmeda pero sin escurrir agua.

Cuando las lombrices se están terminando el alimento, se observa una fibra amarillenta o de color café claro sobre la capa de alimento o abono, lo que indica que debe colocarse otra capa de alimento nuevo. Para mantener la humedad del alimento, debe regarse con unos 3 litros de agua por metro cuadrado cada 2 ó 3 días, evitando provocar inundación. Si el módulo no tiene techo formal, debe cubrirse con lámina o nailon para evitar daños a las lombrices. (ANACAFE, 2010)

•Cosecha del lombricompost

Cuando la abonera se llene completamente con abono orgánico, se procede a cosechar el lombricompost, separando la lombriz del producto final.

Para facilitar este trabajo, se deja a las lombrices sin alimento y sin riego durante 8 a 15 días, después se colocan “trampas” con alimento nuevo para atraer a las lombrices y sacarlas del módulo. El alimento nuevo se coloca dentro de sacos para empacar hortalizas, conocidos como arpías o sobre una tela metálica tipo zaranda para que las lombrices entren a la trampa y separarlas del abono. Esta operación se repite dos o tres veces o las que sean necesarias para extraer todas las lombrices del abono, incluyendo a las que nacen durante esos días.

Las lombrices separadas del producto final, se colocan en un nuevo lecho o módulo para iniciar otro proceso de producción de abono, mientras que el lombricompost se envasa en costales y se almacena en un lugar fresco y seco.

Debido a que parte de la riqueza del lombricompost la constituye la abundancia de microorganismos, no es conveniente secar el producto antes de su almacenamiento, pues debe conservar humedad siempre. (ANACAFE, 2010)

• Control de plagas

El mayor problema de plagas en el cultivo de lombriz coqueta roja, son las hormigas, pues éstas pueden atacarlas y matarlas. Esto sucede solamente si no se tiene control de la humedad y se deja secar mucho el

sustrato o alimento, pues las hormigas pueden caminar sobre éste o internarse buscando lombrices y cápsulas para su alimento.

Si se observa algún hormiguero dentro del módulo, debe sacarse con todo y alimento inmediatamente del lugar. Una técnica para evitar el acceso de hormigas a la abonera, se recomienda construir un pequeño canal de concreto, alrededor de las paredes, el cual debe mantenerse con agua para evitar la entrada de las hormigas y de otros depredadores rastreros (ANACAFE, 2010)

- **Condiciones ambientales que se deben controlar**

Humedad: el rango ideal es de 80 % hasta un 70%. Una humedad superior al 85% es perjudicial, ya que se compactan los lechos y disminuye la aireación. Las lombrices pueden sobrevivir con menos humedad, pero disminuye su actividad. Por debajo de 55% es mortal.

Temperatura: la óptima es entre 20-30 grados centígrados. No debe superar los 32 grados. Entre 20-15 grados, las lombrices dejan de reproducirse, crecer y producir lombricompost. Los huevos no eclosionan lo que alarga el ciclo evolutivo.

pH: se refiere a la acidez o alcalinidad de los materiales a procesar. El intervalo óptimo es de 6.5 a 7.5 (cercano a la neutralidad 7). Si el pH es muy ácido o muy alcalino, puede disminuir su actividad o matarlas.

Ubicación: al principio las lombrices se deben de colocar en una caja ecológica o abonera. En un lugar de fácil acceso, suficientemente aireado y libre de corrientes de aire frío o caliente.

Luz: el contacto directo de la lombriz con la luz es dañino, ya que los rayos ultravioleta la matan en pocos minutos. No debe de iluminarse con luz natural o artificial directa. (ANACAFE, 2010)

- **Capacitación a los beneficiados sobre la producción de abono orgánico a base de lombrices.**

Dar a conocer los métodos para la elaboración del lombricompost.

Brindar asistencia técnica para el seguimiento en el proceso de elaboración.

Realizar visitas periódicas cada 10 días aproximadamente.

5.5 COSTOS DEL PROYECTO

Cuadro 2. Costos de implementación y equipamiento del proyecto

Concepto	Unidad de Medida	Cant.	Costo Unitario	Costo Total/ Mod.	Costo de 100 Módulos
Mano de Obra				Q2,210.00	Q221,000.00
Selección de áreas y mediciones	Jornal	2	Q65.00	Q130.00	Q13,000.00
Limpias del terreno y preparación	Jornal	2	Q65.00	Q130.00	Q13,000.00
Zanjeo, transporte y preparación	Jornal	6	Q65.00	Q390.00	Q39,000.00
Construcción de módulos	Jornal	10	Q65.00	Q650.00	Q65,000.00
Instalación de techos	Jornal	10	Q65.00	Q650.00	Q65,000.00
Acabados finales	Jornal	4	Q65.00	Q260.00	Q26,000.00
Materiales				Q4,527.86	Q452,786.00
Arena de río	Métro cúbico	3	Q60.00	Q180.00	Q18,000.00
Parales de madera (3x3" x 2.5m)	Unidad	5	Q20.00	Q100.00	Q10,000.00
Reglas de madera (3x2" x 3.5m)	Unidad	3	Q20.00	Q60.00	Q6,000.00
Bolck de 14x19x39	Unidad	150	Q4.50	Q675.00	Q67,500.00
Cemento	Saco	5	Q55.00	Q275.00	Q27,500.00
Hierro de 3/8 (14 varillas qq)	Unidad	9	Q20.79	Q187.11	Q18,711.00
Hierro de 1/4 (30 varillas qq)	Unidad	11	Q9.00	Q99.00	Q9,900.00
Alambre de amarre	Libra	6	Q7.00	Q42.00	Q4,200.00
Tubo proceso 2 "	Unidad	3	Q75.00	Q225.00	Q22,500.00
Tubo proceso 2 " chapa 16	Unidad	3	Q60.00	Q180.00	Q18,000.00
Tornillos para lámina	Ciento	1	Q50.00	Q50.00	Q5,000.00
Lámina encanalada Cal. 26	Unidad de 10'	5	Q95.00	Q475.00	Q47,500.00
Electrodo 5/32 punto verde	Libra	1	Q17.00	Q17.00	Q1,700.00
Pintura anticorrosiva	Galón	1	Q90.00	Q90.00	Q9,000.00
Rotoplas	Unidad	0.01	Q2,500.00	Q25.00	Q2,500.00
Tubo para drenaje de 2"	Unidad	3	Q30.00	Q90.00	Q9,000.00
Codos para drenaje 2"	Unidad	5	Q6.00	Q30.00	Q3,000.00
Tangit 50 ml	Unidad	2	Q25.00	Q50.00	Q5,000.00
Cal deshidratada	Saco	3	Q30.00	Q90.00	Q9,000.00
Clavos	Libra	2	Q5.00	Q10.00	Q1,000.00
Tubos PVC ¾	Unidad (6 metros)	1	Q26.00	Q26.00	Q2,600.00
Tee PVC ¾	Unidad	3	Q2.25	Q6.75	Q675.00
Aspersores	Unidad	3	Q20.00	Q60.00	Q6,000.00
Teflón de ¾	Unidad	2	Q2.50	Q5.00	Q500.00
Alambre galvanizado No. 14	Libra	2	Q50.00	Q100.00	Q10,000.00
Nylon 60"	Yarda	35	Q12.00	Q420.00	Q42,000.00
Lombriz coqueta roja	Kg	12	Q80.00	Q960.00	Q96,000.00
Herramientas				Q372.80	Q37,280.00
Piochas	Unidad	5	Q0.60	Q3.00	Q300.00
Palas	Unidad	7	Q0.50	Q3.50	Q350.00
Rastrillos metálicos	Unidad	5	Q0.90	Q4.50	Q450.00
Pinzas y alicates	Unidad	6	Q0.30	Q1.80	Q180.00
Taladro, mandril de 1/2"	Unidad	2	Q7.00	Q14.00	Q1,400.00
Sierras para cortar	Unidad	2	Q5.50	Q11.00	Q1,100.00
Maya metálica de ¼	Yarda	2	Q15.00	Q30.00	Q3,000.00
Bomba hidráulica de 1 HP	Unidad	3	Q60.00	Q180.00	Q18,000.00
Tableros de control	Unidad	2	Q25.00	Q50.00	Q5,000.00

Carretillas de mano	Unidad	15	Q5.00	Q75.00	Q7,500.00
COSTO TOTAL EN MANO DE OBRA, MATERIALES Y HERRAMIENTAS				Q7,110.66	Q711,066.00

Fuente: EPS- GAL, 2014.

6. ESTUDIO FINANCIERO

6.1 EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO

El estudio financiero está integrado por elementos informativos cuantitativos que permiten decidir y observar la viabilidad de un plan de negocios, en ellos se integra el comportamiento de las operaciones necesarias para que una empresa marche y visualiza a su vez el crecimiento de la misma en el tiempo. De ahí la importancia que al iniciar cualquier idea de proyecto o negocio contemple las variables que intervienen en el desarrollo e implementación, consideran el costo efectivo que con lleva el operar el proyecto en términos financieros que implica el costo de capital de trabajo, adquisiciones de activo fijo y gastos pre-operativos.

Cuadro 3. Costos de operación anual para la propuesta de proyecto

No.	Concepto	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1	Encargado de la producción	Mes	12	Q1,500.00	Q18,000.00
2	Mantenimiento	Unidad	12	Q100.00	Q1,200.00
3	Transporte	Quintal	30000	Q0.50	Q15,000.00
4	Empaque	Saco	30000	Q1.00	Q30,000.00
TOTAL					Q64,200.00

En el siguiente cuadro se realiza la evaluación financiera para el proyecto en donde se consideran los diez años de vida del proyecto, los gastos de inversión, los gastos de operación y los ingresos proyectados a obtener con la venta de este producto. Cabe resaltar que para los cálculos de los ingresos por conceptos de ventas se consideró que el primer año se espera vender el 50% de la producción y que esta vaya en aumento en 3% cada año hasta llegar al año 10 del proyecto. Esto fue considerado por tratarse de que el lombricompost es un producto relativamente nuevo en la región en donde se piensa desarrollar el proyecto y se espera que vaya ganando aceptación en el mercado.

Cuadro 4. Análisis Financiero del Proyecto.

		AÑO										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
No.	CONCEPTO	MONTO	MONTO	MONTO	MONTO	MONTO	MONTO	MONTO	MONTO	MONTO	MONTO	MONTO
1	Inversión	Q711,066										
1.1	Mano de obra	Q221,000										
1.2	Materiales	Q452,786										
1.3	Herramientas	Q37,280										
2	Operación		Q64,200	Q64,200	Q64,200	Q64,200	Q64,200	Q64,200	Q64,200	Q64,200	Q64,200	Q64,200
2.1	Encargado de la producción		Q18,000	Q18,000	Q18,000	Q18,000	Q18,000	Q18,000	Q18,000	Q18,000	Q18,000	Q18,000
2.2	Mantenimiento		Q1,200	Q1,200	Q1,200	Q1,200	Q1,200	Q1,200	Q1,200	Q1,200	Q1,200	Q1,200
2.3	Transporte		Q15,000	Q15,000	Q15,000	Q15,000	Q15,000	Q15,000	Q15,000	Q15,000	Q15,000	Q15,000
2.4	Empaque		Q30,000	Q30,000	Q30,000	Q30,000	Q30,000	Q30,000	Q30,000	Q30,000	Q30,000	Q30,000
3	Asesoría Técnica		Q50,000	Q50,000	Q50,000	Q50,000	Q50,000	Q50,000	Q50,000	Q50,000	Q50,000	Q50,000
4	Costo Total	Q711,066	Q114,200	Q114,200	Q114,200	Q114,200	Q114,200	Q114,200	Q114,200	Q114,200	Q114,200	Q114,200
5	Ingresos	Q0	Q745,875	Q806,440	Q869,129	Q934,004	Q1,001,125	Q1,070,558	Q1,142,368	Q1,216,622	Q1,293,389	Q1,372,740
5.1	Lombricompost		Q745,875	Q806,440	Q869,129	Q934,004	Q1,001,125	Q1,070,558	Q1,142,368	Q1,216,622	Q1,293,389	Q1,372,740
6	Utilidad Neta	-Q711,066	Q631,675	Q692,240	Q754,929	Q819,804	Q886,925	Q956,358	Q1,028,168	Q1,102,422	Q1,179,189	Q1,258,540

Fuente: EPS-GAL, 2014.

Cuadro 5. Indicadores Financieros del Proyecto.

Tasa de Descuento	20%
Egresos en Valor Presente Neto	Q991,538.59
Ingresos en Valor Presente Neto	Q2,646,650.85
Relación Beneficio Costo	2.669236342
VAN	Q1,655,112.26
TIR	77%

Fuente: EPS-GAL, 2014.

6.2 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN FINANCIERA

Los resultados obtenidos, producto de la Evaluación Financiera del proyecto se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 6. Resultados Obtenido de la Evaluación Financiera del Proyecto a ejecutarse en la comunidad de Chiramay, Quezaltepeque.

VAN	Q1,655,112.26
Tasa Interna de Retorno -TIR-	77%
Relación Beneficio Costo -B/C-	2.669236342

7. EVALUACIÓN SOCIAL

La evaluación social del proyecto asegura, al planificador, que las opciones de desarrollo bajo consideración sean ambientalmente adecuadas y sustentables, y que toda consecuencia ambiental sea reconocida pronto en el ciclo del proyecto y tomada en cuenta para el diseño del mismo.

Por lo que se considera que el empleo de abono orgánico se realiza con la finalidad de mejorar el contenido de materia orgánica del suelo, es básico para devolverle al cafetal un porcentaje importante de materia orgánica y nutrientes necesario para su óptimo desarrollo y producción; con lo que estaríamos logrando mejorar la estructura del suelo haciéndola más porosa y por lo tanto ayuda en la aireación de las raíces, se produce una mayor retención de humedad, ayuda mucho en el desarrollo de raíces absorbentes, se incrementa la actividad microbiana, colabora con la fertilidad potencial del suelo, reduce costos de producción al no utilizar fertilizantes químicos y disminuye problemas de

nematodos. Por lo tanto al utilizar la pulpa de café como abono orgánico, además de darle una utilidad como fertilizante, disminuimos la contaminación de las fuentes hídricas y con ellas evitamos seguir deteriorando nuestro medio ambiente, evitando la degradación del suelo y un daño a la salud de los seres vivos.

8. EVALUACIÓN AMBIENTAL

El impacto ambiental de este proyecto es muy positivo, teniendo en cuenta que la materia prima para la elaboración del lombricompost es precisamente la pulpa de café que los habitantes de la comunidad producen y no le dan el manejo adecuado por lo que la implementación de una planta de producción de abono orgánico a base de pulpa de café, aliviaría notablemente la problemática del manejo eficiente del producto en la comunidad.

Es decir no solo se piensa generar empleo y utilidades, sino que desde una perspectiva de compromiso social y ambiental se solucionará parcialmente la problemática de la pulpa del café en la comunidad. Además con la implementación de este producto en las labores agrícolas se está incentivando el uso adecuado de suelos de manera sostenible, lo que se conoce como agricultura orgánica o limpia. En síntesis, ambientalmente es viable la producción y comercialización de lombricompost.

Entre los impactos positivos que genera la producción de abono orgánico se encuentran:

- Aumenta la capacidad del suelo para conservar el agua.
- El compost mejora la textura de los suelos.
- Mejora la aireación del suelo.
- Aumenta la porosidad de los suelos.
- Baja la erosión causada por las fuertes lluvias y el viento.
- Aumenta el crecimiento de las plantas por los nutrientes que contiene.
- Mejora la fijación del Nitrógeno. Permite el desarrollo de pequeños organismos que ayudan a la formación y fijación del nitrógeno.
- Aumenta la cantidad de lombrices de tierra e insectos beneficiosos a los suelos. La materia orgánica del compost ofrece buen alimento a las lombrices e insectos que hacen galerías, estas permiten que los suelos no sean duros y menguan buena circulación del aire.

8.1 MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Las medidas de mitigación son el conjunto de acciones de prevención, control, atenuación, restauración y compensación de impactos ambientales negativos que deben acompañar el desarrollo de un proyecto para asegurar el uso sostenible de los recursos naturales y la protección del medio ambiente. Pueden ser de implementación previa, simultánea o posterior a la ejecución del proyecto o acción.

Para contrarrestar los impactos negativos que pueda generar el proyecto se presentan las siguientes medidas de mitigación:

- En la fase de construcción se regará el área constantemente con el objeto de evitar que las partículas de suelo sean arrastradas por efecto del aire.
- Durante la preparación del lombricompost se aplicará agua para acelerar la descomposición de los materiales orgánicos y para evitar que las partículas de materiales sean arrastrados por vientos
- Para evitar problemas de ruido y leves molestias a la salud de los habitantes del lugar, los módulos se colocarán en un área alejada de la población.
- Para minimizar el impacto visual de la construcción civil, se reforestará el área con especies nativas y que contribuyan a la generación de sombra a los módulos, y de ser necesario se crearán jardines ornamentales.
- Con el propósito de evitar la proliferación de olores fétidos en centros poblados, las aboneras se ubicarán contrarias a dirección del viento y se complementarán barreras vegetativas.
- Se revestirá con cobertura plástica la abonera o bien cualquier otro material impermeable que evite la infiltración de lixiviados y provoque alteraciones químicas y biológicas en las aguas subterráneas.

8.2 MATRIZ DE LEOPOLD

Para la identificación de los indicadores de impacto y los componentes del medio ambiente impactado, se estableció una matriz de Leopold modificada, tomando como base la sugerida por el Banco Centroamericano de Integración Económica.

En la matriz de Leopold que se presenta a continuación se identifican las principales actividades que podrían influir en el medio ambiente, siendo los siguientes componentes: Medio Físico (Suelo, Agua, Atmósfera), Medio Biótico (Flora y Fauna), Medio Socioeconómico y Cultural y Medio Estético (Paisaje).

Para cada uno de los factores ambientales se cuantificaron los impactos individuales por medio de números:

Descripción de Símbolos:

+ 2 > impacto significativo:

- 2 > impacto adverso significativo

+1 < Impacto benéfico significativo

-1 < impacto adverso significativo

0 = Impacto neutro (No existe impacto).

La alteración sobre el ambiente físico, natural, humano y estético constituye una serie de impactos que se traducen en aspectos financieros, económicos y laborales de las sociedades, renglón importante en cualquier sociedad que serán analizados en este estudio.

Cuadro 7. Matriz de Leopold.

MATRIZ DE LEOPOLD MODIFICADO													
FACTORES AMBIENTALES			ACCIONES DEL PROYECTO										
			Planificación	CONSTRUCCION							MANTENIMIENTO		EVALUACIÓN
				Limpieza del área	Movimiento de Tierras	Zanjeo y Excavaciones	Transporte de Materiales	Preparación área para predescomposición de pulpa	Instalación de cajas aboneras	Residuos Sólidos	Líquidos	Mantenimiento	
CONDICIONES BIOLÓGICAS	FLORA	Árboles	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Arbustos	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	-2
		Herbáceas	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	-2
		Especies en peligro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	FAUNA	Animales terrestres	0	-1	0	0	0	-1	0	0	0	0	-2
		Pájaros	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	-1
		Micro fauna	0	-1	-1	-1	0	-1	0	0	0	0	-4
		Especies en peligro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS	TIERRA	Recursos minerales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Materiales de construcción	0	0	0	-1	0	-1	-1	0	0	0	-3
	PROCESOS	Cambio de uso	0	-1	-1	-1	0	0	-1	0	0	0	-4
		Erosión	0	-1	-1	0	0	-1	0	0	0	0	-3
		Escorrentía	0	-1	-1	-1	0	-1	0	0	0	0	-4
	AGUA	Superficial	0	-1	-1	-2	0	-1	-1	-1	0	0	-7
		Subterránea	0	0	0	-1	0	0	-2	-1	0	0	-4
	ATMOSFERA	Polvo	0	-1	-2	-1	-2	-1	-1	0	0	1	-7
		Gases	0	0	0	0	-2	0	0	-1	-1	-1	-5
		Olores	0	0	0	0	0	-2	-1	-1	-1	-1	-5
Ruido		0	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	-5	
FACTORES CULTURALES	RECREO	instalaciones de recreo	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	4
ESTATUS CULTURAL	Salud y seguridad		3	0	0	1	1	2	2	-1	0	1	9
	Empleo y mano de obra		2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	19
EVALUACIÓN			7	-9	-8	-6	-3	-6	-1	-3	0	2	-26

Fuente: EPS-GAL, 2014.

9. CONCLUSIONES

Después de los estudios que se realizaron durante la elaboración de este proyecto tales como: Estudio de mercados, técnico, financiero, se pudo determinar que la viabilidad y factibilidad del mismo, puesto que busca cubrir una demanda insatisfecha por medio de un producto de excelente calidad que posee características diferenciadoras en el mercado, puesto que brinda 7 veces más nutrientes para la tierra que un abono orgánico normal.

La implementación del Lombricompost en el campo crea la cultura de la agricultura sostenible o llamada por algunos como agricultura limpia, que trae mucho más beneficios a los agricultores, teniendo en cuenta que favorece a los suelos evitando la esterilización de los mismos y la productividad de los cultivos aumenta considerablemente.

De acuerdo al análisis de la demanda y la oferta del producto, el precio del quintal de lombricompost que se estableció, es competitivo en el área local, el cual tiene un valor de Q 80.00, y se puede hacer una estrategia de precios por introducción del quintal de abono orgánico, que igual generará ingresos para la comunidad. El proyecto puesto en marcha tendrá la capacidad de producir 250 quintales de lombricompost por abonera en un periodo de 3 meses aproximadamente.

Con la elaboración del estudio financiero se pudo obtener los siguientes resultados: un Valor Presente Neto (VPN) de Q1, 655,112.26, una Tasa Interna de Retorno (TIR) 77% y una Relación Beneficio Costo B/C= 2.67, el cual fue calculado con una tasa de descuento de 20% y proyectados a un plazo de 10 años. De acuerdo a los criterios de decisión financiera, el proyecto debe ser aceptado para su ejecución, pues presenta financieramente favorablemente todos los indicadores

10. BIBLIOGRAFIA

- ANACAFE (Asociación Nacional del Café, GT). 2010. Lombricultura en empresas cafetaleras, utilizando pulpa de café (en línea). Guatemala. Consultado 03 agosto. 2014. Disponible en http://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=Pulpa_Lombricultura.
- _____. 2005. Manual de beneficiado húmedo. Guatemala. 249 p.
- Cruz Palacios, D. 2008. Producción de abono orgánico por medio del cultivo de la lombriz coqueta roja (*Eisenia fetida*). Esquipulas, CEDICAFE, ANACAFE. 12 p.
- _____. 2009. Abonos orgánicos en la caficultura: propiedades, preparación, manejo y usos, guía técnica. Guatemala, ANACAFE, Centro de Investigaciones del Café, CEDICAFÉ. 49 p