

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

EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL
DESARROLLADOS EN LA MANCOMUNIDAD MONTAÑA EL GIGANTE,
CHIQUMULA, GUATEMALA 2016.**

SINDY PATRICIA CHEGÜÉN LÉMUS

GUATEMALA, CHIQUMULA, AGOSTO DE 2016



ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINA
ÍNDICE GENERAL	i
ÍNDICE DE CUADROS	iii
ÍNDICE DE FIGURAS	iv
INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	2
2.1. Objetivo general	2
2.2. Objetivos específicos	2
3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA MANCOMUNIDAD MONTAÑA EL GIGANTE	3
3.1. Descripción de la Mancomunidad “Montaña el Gigante”	3
3.2. Organización y planificación de la Mancomunidad Montaña el Gigante	5
3.3. Área de influencia de la Mancomunidad Montaña el Gigante	14
3.4. Análisis de la problemática ambiental relacionada con el plan de servicios.	21
4. PLAN DE SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL DESARROLLADO EN LA MANCOMUNIDAD MONTAÑA EL GIGANTE	23
4.1. Ejecución del proyecto multidisciplinario: “Fortalecimiento a la adaptación del cambio climático y seguridad alimentaria a través de la integración de prácticas sostenibles en el uso y manejo de recursos locales en la Aldea El Pinalito, municipio Chiquimula”.	23
4.2. Manejo del vivero forestal municipal de Chiquimula.	27
4.3. Protección de las principales fuentes de agua en la microcuenca del río Shusho.	29
4.4. Apoyo en la implementación del proyecto “Restablecimiento del Sistema alimentario y fortalecimiento de la Resiliencia de familias afectadas por la canícula prolongada”.	32

4.5. Establecer sistemas agroforestales en la comunidad Plan del Guineo.	35
4.6. Establecimiento de dos modelos de biodigestores artesanales.	37
5. CONCLUSIONES	40
6. RECOMENDACIONES	41
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42
ANEXOS	43
APÉNDICE	75

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	PÁGINA
1. Funciones de la estructura administrativa de la Mancomunidad.	6
2. Área y porcentaje que abarca la Mancomunidad Montaña el Gigante.	14
3. Población de los 5 municipios asociados a la Mancomunidad Montaña el Gigante.	16
4. Índice de Desarrollo Humano por componente de los municipios socios de la Mancomunidad Montaña el Gigante.	17
5. Características de los suelos encontradas sobre la "Montaña el Gigante".	18
6. Amenazas naturales que poseen en común los municipios socios de la Mancomunidad Montaña el Gigante.	21
7. Principales problemáticas identificadas en el área de influencia de la microcuenca del río Shusho.	21

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
1. Mapa de los municipios asociados a la Mancomunidad Montaña el Gigante.	3
2. Organigrama estructural de la Mancomunidad Montaña el Gigante.	5
3. Ejes de trabajo de la Mancomunidad Montaña el Gigante.	11
4. Mapa de la microcuenca del río Shusho y poblados a intervenir durante EPS en la Mancomunidad Montaña el Gigante.	15
5. Mapa de los tipos de suelo de la Montaña el Gigante.	19
6. Mapa de los departamentos asociados a la Mancomunidad Montaña el Gigante.	49
7. Mapa de la ubicación de las oficinas de la Mancomunidad Montaña el Gigante en Chiquimula.	49
8. Mapa de poblados asentados en los límites de la Mancomunidad Montaña el Gigante	50
9. Mapa de las zonas de vida ubicadas en la Montaña el Gigante.	50
10. Mapa de ubicación de la aldea El Pinalito.	71
11. Mapa de los nacimientos ubicados en aldea El Pinalito.	71
12. Actividades de diagnóstico rural participativo en la aldea El Pinalito.	73
13. Recolección de información para elaborar diagnóstico rural participativo de la aldea El Pinalito.	73
14. Organización con líderes comunitarios de la aldea El Pinalito para toma de acciones de recuperación y protección de las fuentes que abastecen al lugar.	74
15. Apoyo en implementación y manejo de huerto comunitario en la aldea El Pinalito.	74
16. Implementación realizada al vivero forestal municipal de Chiquimula.	75
17. Modelo de galpones implementados en las comunidades de Los Felipes, Monjón y El Pinalito del proyecto de emprendimiento de aves a cargo de FAO.	75

18. Participación en proceso de elaboración del Plan de Manejo de la microcuenca del Río Shusho.	76
19. Producción de plantas en vivero comunitario de la aldea El Pinalito con líderes del lugar.	76
20. Entrega de plantas de cuje para manejo de sistemas agroforestales con café en la aldea Plan del Guineo.	77
21. Procesos de reforestación realizados en las zonas de recarga hídrica de la aldea El Pinalito.	77
22. Modelos de biodigestor elaborados con líderes de la aldea El Pinalito.	78

INTRODUCCIÓN

La Mancomunidad Montaña el Gigante es una asociación de los municipios de Chiquimula-cabecera, Zacapa-cabecera, Huité, Cabañas y San Diego, los cuales se han asociado para lograr la protección y conservación del llamado bosque o montaña “El Gigante”, esto con el fin de disminuir el deterioro de los recursos naturales del lugar a través del aprovechamiento sostenible e integración de la educación ambiental en los involucrados en el área.

Actualmente la Mancomunidad Montaña el Gigante se encuentra trabajando bajo el enfoque de sostenibilidad ambiental y equidad de género mediante el cual busca llevar a cabo proyectos enfocados hacia la adaptación del cambio climático, y por esto ha realizado alianzas estratégicas con instituciones como MAGA, INAB, Ministerio de Salud, y recientemente con FAO.

FAO brindará a través de un acuerdo realizado, en febrero del presente año, fondos para la ejecución de proyectos enfocados al desarrollo de todas las comunidades ubicadas en la microcuenca del río Shusho, estas alianzas han contribuido al desarrollo de las comunidades ubicadas dentro de la jurisdicción de la mancomunidad explotando así, las fortalezas de los pobladores y recursos para lograr la puesta en marcha de proyectos enfocados hacia la seguridad alimentaria, aumentar fuentes de empleo e ingresos, disminuir índices de desnutrición y educación, entre otros, que mediante la organización de las comunidades en toda el área de influencia se pretenden desarrollar para el beneficio de estos.

Y como parte del pensum de la carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental Local se realizó el Ejercicio Profesional Supervisado –EPS- durante los meses de febrero a agosto en la sede de la Mancomunidad Montaña el Gigante, en el cual, el principal objetivo se refiere a la realización de un diagnóstico ambiental y un plan de servicios de gestión ambiental en la unidad, asimismo, a aportar ideas acerca de los principales problemas identificados en el área de influencia que corresponden esencialmente al deterioro de los recursos naturales dentro de la “Montaña el Gigante”.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Contribuir con el desarrollo del plan de trabajo de la Mancomunidad Montaña el Gigante a través de la planificación y ejecución de actividades de gestión ambiental enfocadas hacia el mejoramiento de los recursos naturales en beneficio de los habitantes ubicados dentro del área de influencia de la sede.

2.2. Objetivos específicos

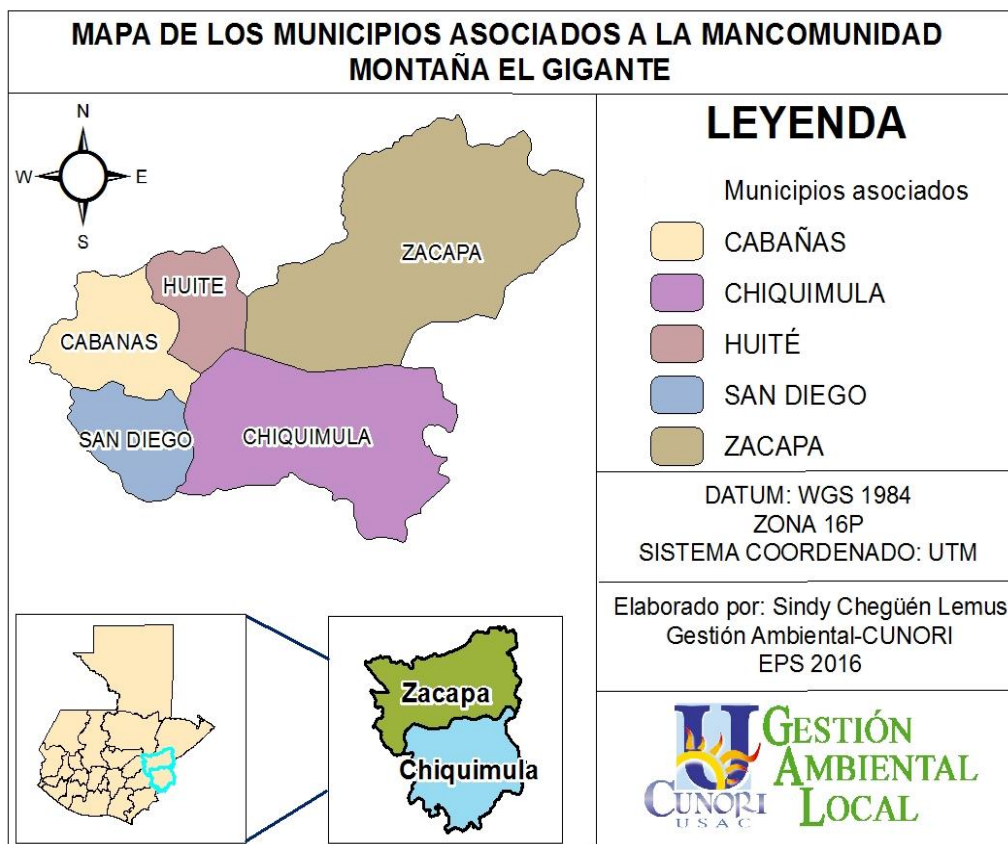
- Realizar el diagnóstico ambiental de la Mancomunidad Montaña el Gigante que permita determinar las fortalezas, oportunidades y problemática ambiental de la unidad.
- Ejecutar actividades con base al diagnóstico ambiental realizado en la Mancomunidad Montaña el Gigante a través de la planificación y coordinación con el equipo de la unidad para beneficio de los involucrados en el área de influencia.
- Elaborar un proyecto ambiental a nivel de pre-factibilidad que permita abordar una problemática o potencialidad identificada en la Mancomunidad Montaña el Gigante como beneficio de los habitantes del área de influencia de la misma.

3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA MANCOMUNIDAD MONTAÑA EL GIGANTE

3.1. Descripción de la Mancomunidad “Montaña el Gigante”

La Mancomunidad Montaña el Gigante es la unión de los municipios de Chiquimula-cabecera, Zacapa-cabecera, Huité, Cabañas y San Diego. (Figura 1) y constituye una organización sin fines de lucro que busca lograr un desarrollo local ambiental, con un enfoque humano y crecimiento económico a través de un proceso de planificación en el corto, mediano y largo plazo. Esto implica promover mejoras de las condiciones socioeconómicas, los servicios básicos, la búsqueda de recursos y oportunidades para facilitar un proceso de desarrollo integral sostenible.

Figura 1. Mapa de los municipios asociados a la Mancomunidad Montaña el Gigante.



Fuente: Shapefile de los Municipios de Guatemala, SEGEPLAN.

La mancomunidad Montaña El Gigante, fue creada el 10 de noviembre del 2008. Fue constituida mediante escritura pública como asociación civil, no lucrativa para el desarrollo de forma mancomunada, de naturaleza esencialmente solidaria en el ámbito municipal, no religiosa, no partidista, con igualdad de derechos y obligaciones entre los municipios que la conforman, sus miembros se rigen por sus propios estatutos, reglamentos y demás leyes que le sean aplicados. (Trifoliar de información Mancomunidad Montaña el Gigante, 2015).

La Mancomunidad, busca la realización de proyectos sostenibles dirigidos al medio ambiente. Ha ejecutado proyectos como la construcción y equipamiento para la apicultura en los municipios de Cabañas y San Diego Zacapa, gestión de la sequía y granos básicos. En el año 2012, se realizó el estudio para la creación de la línea de base del proyecto —Sistemas Integrales Productivos de Comunitarios Organizados Por Sus Siglas –SICOMORO-, que pretende implementar acciones de formación técnica en productividad agraria y mejora de condiciones de vida en 1,200 familias de 60 comunidades del municipio de Chiquimula que se ubican en la región del país conocida como el corredor seco.

Una de las principales funciones y actividades que técnicos de las diferentes sedes de la mancomunidad es la capacitación teórica y práctica tanto para hombres como mujeres del área de influencia con el fin de lograr el desarrollo integral de las comunidades a través de la educación en los habitantes, y al mismo tiempo dar a conocer los recursos disponibles del área y la forma que se adecua más al uso sostenible de los mismos.

La mancomunidad lleva a cabo proyectos de protección en las zonas de recarga hídrica en su área de influencia; a inicios del 2016 la Mancomunidad creó acuerdos de trabajo con FAO y MAGA, quienes a través de fondos obtenidos por Suecia ejecutarán en el 2016 proyectos sobre técnicas de producción agrícola sostenibles, seguridad alimentaria, monitoreo de granos básicos, educación ambiental en la

microcuenca del río Shusho, Chiquimula. (Agenda de desarrollo estratégica 2009-2020 mancomunidad montaña el gigante, 2009).

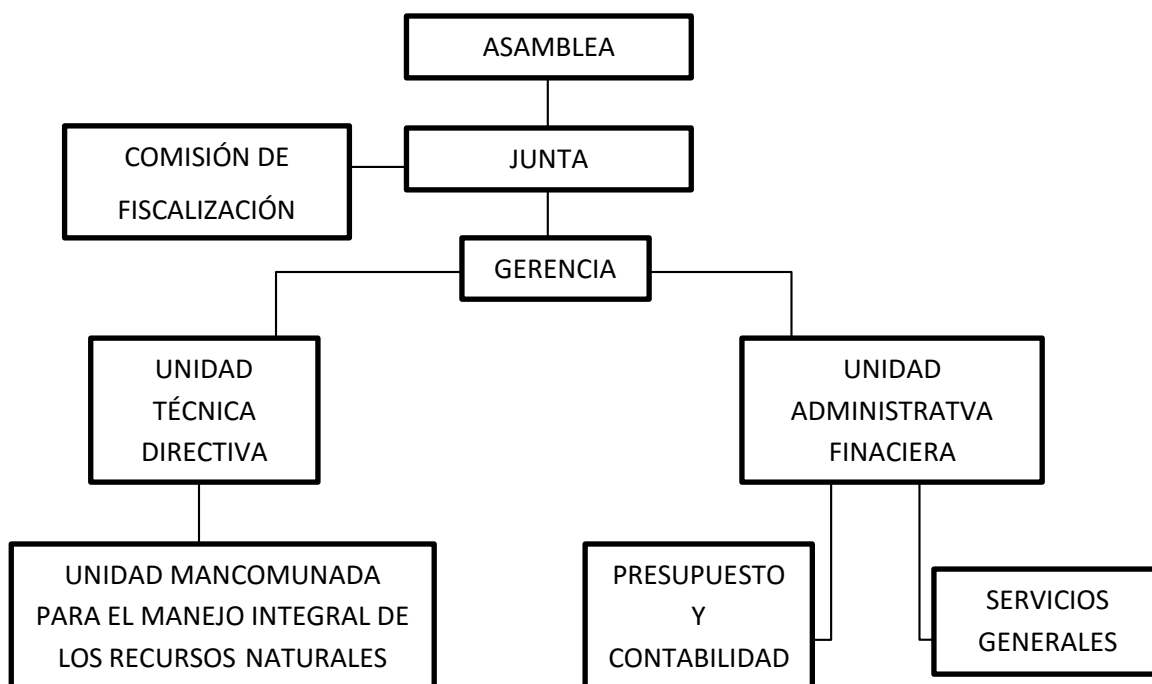
3.2. Organización y planificación de la Mancomunidad Montaña el Gigante

3.2.1. Estructura administrativa de la Mancomunidad Montaña el Gigante

De acuerdo a los estatutos de la Mancomunidad para su funcionamiento ésta cuenta con los órganos siguientes: la asamblea general y la junta directiva; las unidades administrativas de la mancomunidad se crean de acuerdo a las políticas, planes, programas y proyectos que se ejecutan, según la diversidad de servicios que proveen a las municipalidades asociadas y la población, en las áreas de salud, educación, ambiente, comunicaciones, recreación, cultura y deportes, entre otros.

Figura 2

Figura 2. Organigrama estructural de la Mancomunidad Montaña el Gigante.



Fuente: Mancomunidad Montaña el Gigante, 2014.

Para la estructura y control interno aplicable, se consideran los niveles jerárquicos siguientes:

Cuadro 1. Funciones de la estructura administrativa de la Mancomunidad.

NIVEL	INTEGRANTES	FUNCIONES
1. Asamblea General	Representantes de las sedes municipales de los municipios asociados.	Órgano supremo y la máxima autoridad de la mancomunidad, constituida cuando hubiere sido debidamente convocada y se encuentran reunidos como mínimo la mitad de los municipios asociados activos, salvo en el caso de las asambleas generales extraordinarias que deberán iniciarse con tres cuartas partes de los asociados activos, encargada de coordinar y planificar programas y/o proyectos en cada municipio asociado a la mancomunidad.
2. Coordinación y ejecución	Presidente	Representante legal de la Mancomunidad por lo que le corresponde ejercer la personería jurídica de la misma, velando por su funcionamiento y de sus órganos, y porque se cumplan los fines y propósitos de la Asamblea General, la Junta Directiva y la Mancomunidad en general y autorizar los pagos que realice la tesorería.
	Vicepresidente	Debe colaborar con el presidente en el desempeño de sus atribuciones que convienen para la buena marcha de la entidad, dirigiendo sesiones cuando no esté el presidente y coordinando las comisiones de trabajo.
	Secretario	Debe llevar y conservar los libros de actas de la Asamblea General, de la Mancomunidad, y de la Junta Directiva y de acuerdo a ésta redactar y autorizar con el presidente las actas y certificarlas.
	Tesorero	Tiene como función colaborar con el experto en la materia cuando exista; en todos los actos contables de la Mancomunidad Montaña El Gigante, rindiendo en forma mensual los informes de movimiento de caja que se efectúe.
	Vocales	Deben desempeñar el cargo para los que fueron electos, colaborar con el presidente y demás de la Junta Directiva y ejercer el voto en las sesiones.

Continuación del cuadro 1.

3. Gerencia, direcciones, coordinaciones o jefaturas.	Gerente	Su responsabilidad es planificar, organizar, dirigir supervisar, y evaluar el funcionamiento eficiente de los responsables de las entidades o dependencias de trabajo, relacionados a la gestión de los diferentes procesos que busquen el fortalecimiento institucional de las municipalidades y de la propia Mancomunidad y de la participación de los municipios asociados.
4. Puestos.	Gestión Integral de los Recursos Naturales	Es un puesto de coordinación técnica cuya responsabilidad es promover y dar apoyo a la constitución y fortalecimiento de las Unidades de Gestión Ambiental Municipal y coordinar las acciones para promover la gestión mancomunada integral de los recursos naturales.
	Secretario Contador	Es un puesto administrativo cuyas actividades principales son el manejo de procesos secretariales y la facilitación de la administración de los recursos financieros de la Mancomunidad Montaña el Gigante con eficiencia y eficacia, de conformidad con el marco normativo y legal existente.

Fuente: Mancomunidad Montaña el Gigante

Para fines de integración de estudiantes que realizan diferentes prácticas profesionales en la Mancomunidad Montaña el Gigante, en la sede principal ubicada en la cabecera municipal de Chiquimula se cuenta con un espacio asignado para los equipos multidisciplinarios que se presentan en la institución para llevar a cabo actividades de tipo social, ambiental, económico, entre otros campos los cuales desarrollan distintas actividades enfocadas en los cinco componentes que integran el quehacer de la Mancomunidad.

El área de trabajo asignada en la que se realizará el Ejercicio Profesional Supervisado –EPS- de Gestión Ambiental Local se enfocará en tres componentes que integran la Mancomunidad, siendo estos los siguientes: Saneamiento ambiental y seguridad alimentaria y nutricional, formación del capital humano y gestión integral de cuencas riesgo y adaptación al cambio climático.

3.2.2. Misión y visión de la mancomunidad montaña el gigante

a. Visión de la Mancomunidad Montaña el Gigante.

La Mancomunidad Montaña El Gigante facilitará el ordenamiento de su territorio para contribuir a la gestión del desarrollo integral sostenible a través del empoderamiento de la sociedad civil y del manejo sustentable de los recursos naturales y ambientales que incidan en mejorar la calidad de vida de la población en general.

b. Misión de la Mancomunidad Montaña el Gigante.

Promover y facilitar el desarrollo integral sostenible de la población en general, tomando en cuenta la protección, conservación y manejo de los recursos naturales de forma sustentable a través de la formulación, coordinación de políticas, programas y proyectos intermunicipales que resuelvan la problemática común de los municipios asociados.

c. Fines u objetivos de la Mancomunidad Montaña el Gigante.

El objeto de la mancomunidad es buscar el desarrollo integral sostenible de los municipios que la integran, a través de:

- Formular y ejecutar una política pública integral de manejo sostenible y sustentable para la protección y conservación de la Montaña El Gigante y sus recursos, especialmente agua, bosque, suelo, y biodiversidad, teniendo en el centro de la misma el objetivo del desarrollo humano de sus habitantes, generando políticas de combate a la pobreza, de manera integral, acompaña

de planes y estrategias para el desarrollo de la producción y comercialización con inclusión social y equidad de género.

- Formular una política amplia de educación ambiental y fomento de la organización comunitaria y la participación ciudadana para lograr consensos sobre los fines del desarrollo sostenible en la mancomunidad.
- Promover la descentralización del Estado y plantear la ejecución de los programas a nivel mancomunado y municipal con énfasis en el desarrollo sostenible de la Subregión de la Montaña El Gigante.
- Promover el desarrollo humano integral y sostenible de su población así como también la seguridad alimentaria, a través de programas y proyectos de diversificación económica para el desarrollo social de la región, gestionando a todo nivel el acompañamiento técnico de insumos y de promoción de los mismos. Impulsar políticas y programas de fortalecimiento institucional coherentes con los objetivos de desarrollo sostenible de la subregión de la montaña el gigante. (Trifoliar de información Mancomunidad Montaña el Gigante, 2015).

Por lo tanto, de acuerdo a sus fines y competencias, es pertinente indicar que el accionar en general de la mancomunidad se enmarca principalmente en las siguientes funciones.

- Promover y facilitar procesos de gestión ambiental integral.
- Facilitar la organización a nivel local y municipal.
- Gestión y ejecución de recursos financieros.
- Facilitar nuevas capacidades del capital humano.
- Coordinación e intermediación con otros niveles del Estado.
- Suministro de información.
- Estimular los derechos ciudadanos.
- Aprovechamiento de oportunidades (endogenizar los procesos de desarrollo).
- Concertar políticas y programas de desarrollo local con entidades gubernamentales, no gubernamentales y la sociedad civil en general. (Agenda

de Desarrollo Estratégica 2009-2020 mancomunidad montaña el gigante, 2009).

- **Principios de la Mancomunidad Montaña El Gigante.**

- a) Participación ciudadana con equidad.**

Es prioritario el involucramiento de todos los sectores sociales en la gestión del desarrollo, participando activamente de manera incluyente, en un ambiente de tolerancia y respeto mutuo, en igualdad de oportunidades y sin discriminación de estrato social, cultural o de género al que pertenezca.

- b) Gestión del riesgo y adaptación al cambio climático.**

Es esencial promover el equilibrio ambiental ante el desarrollo humano; así como el fomento de una cultura de prevención del riesgo y adaptación al cambio climático, buscando reducir las vulnerabilidades que amenazan constantemente a la población

- c) El bien común y la solidaridad mancomunada.**

Es necesario unir esfuerzos para promover el bien común, mantener y fortalecer la vinculación intermunicipal, así como todas las decisiones y políticas mancomunadas que contribuyan al manejo integral de los recursos naturales.

- d) Sostenibilidad y sustentabilidad.**

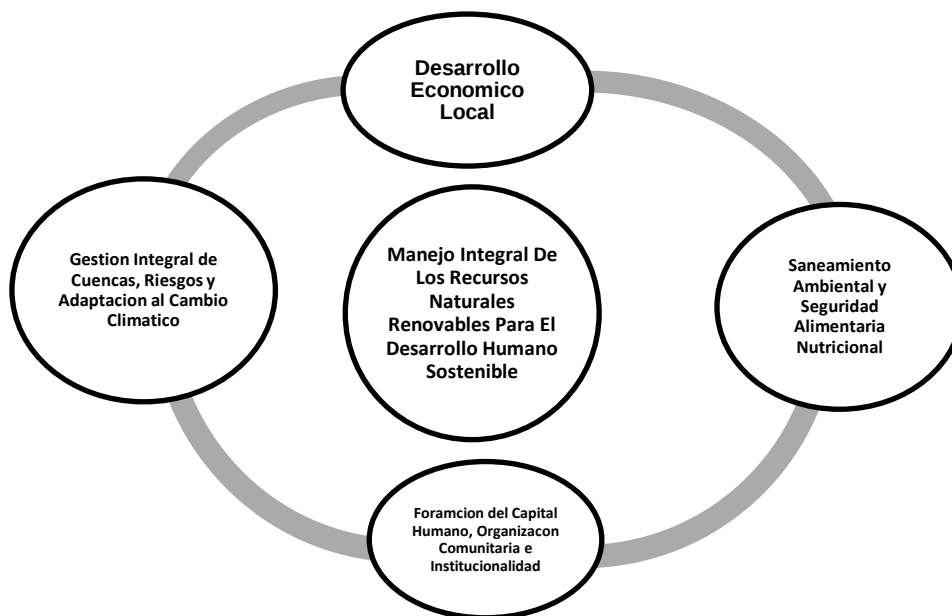
Los conocimientos e intervenciones de la sociedad actual, deben darse de manera responsable, integral y sostenible para asegurar el bienestar de las futuras generaciones. (Agenda de Desarrollo Estratégica 2009-2020 mancomunidad montaña el gigante, 2009).

- **Ejes de trabajo de la Mancomunidad Montaña el Gigante.**

La conservación del medio ambiente debe considerarse como un sistema de medidas sociales, socioeconómicas y técnico-productivas dirigidas a la utilización racional de los recursos naturales, la conservación de los complejos naturales típicos, escasos o en vías de extinción, así como la defensa del medio ante la contaminación y la degradación. (Trifoliar de información Mancomunidad Montaña el Gigante, 2015).

El accionar mancomunado gira alrededor del manejo integral de los recursos naturales, situación que ha sido ampliamente discutida, llegándose a contribuir y validar los componentes de trabajo y objetivos estratégicos:

Figura 3. Ejes de trabajo de la Mancomunidad Montaña el Gigante.



Fuente: Mancomunidad Montaña el Gigante.

3.2.3. Planificación de la Mancomunidad Montaña el Gigante

La Mancomunidad Montaña el Gigante cuenta con instrumentos que le permiten la elaboración, planificación y ejecución de programas, planes y/o proyectos dirigidos al área de influencia de la institución. Algunos de los instrumentos en los cuales se basan las acciones de la institución fueron elaborados como alianzas estratégicas para la ejecución de proyectos con instituciones públicas y/o privadas que buscan desarrollar las comunidades con mayores índices de pobreza y otros aspectos sociales.

Dentro de estos instrumentos se encuentran:

a. Base Legal: Según el artículo 49 del Código Municipal, las mancomunidades pueden constituirse para tres cosas: a) La formulación común de políticas públicas municipales, planes, programas y proyectos; b) La ejecución de obras; y c) La prestación eficiente de servicios de sus competencias; y de acuerdo al artículo 28 de los Estatutos de la “Mancomunidad Montaña El Gigante”, una de las atribuciones de la Junta Directiva es dirigir la gestión y administración de dichos planes, programas y proyectos. (Agenda de desarrollo estratégica 2009-2020 mancomunidad montaña el gigante, 2009).

b. Agenda de desarrollo estratégica 2009-2020 de la Mancomunidad Montaña el gigante: La junta directiva propuso la Agenda de Desarrollo Estratégico 2009-2020, que sirve de base para la planificación estratégica que orienta las inversiones y el accionar con una visión en el corto, mediano y largo plazo.

El objetivo general y los específicos de la agenda de desarrollo estratégica son los siguientes:

a. Objetivo General: Contar con una Agenda de Desarrollo Estratégica 2009-2020 de la Mancomunidad Montaña El Gigante que oriente la inversión pública y privada del territorio a través de la promoción de políticas y acciones necesarias para iniciar un proceso de ordenamiento territorial a nivel municipal e intermunicipal que incida en el desarrollo humano integral de la población en general.

b. Objetivos específicos:

1. Analizar la información existente de los municipios asociados en el aspecto económico, socio-cultural y ambiental con perspectiva de territorialidad.
2. Analizar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que como territorio tiene la Mancomunidad Montaña El Gigante

3. Priorizar y proponer proyectos estratégicos territoriales integrales de acuerdo a las ventajas comparativas y a las necesidades principales del territorio.
4. Lograr la participación activa de todos los sectores, definiendo compromisos y responsabilidades para el desarrollo sostenible de los municipios que integran la Mancomunidad Montaña El Gigante.

c. El ejercicio Profesional Supervisado (EPS) de IGAL dentro de la planificación de las actividades de la mancomunidad.

El EPS en la Mancomunidad Montaña el Gigante se enfocará en el apoyo de la ejecución del proyecto Restablecimiento del sistema alimentario y fortalecimiento de resiliencia de familias afectadas por canícula prologada, específicamente en las comunidades de la microcuenca del río Shusho en el municipio de Chiquimula como área priorizada por FAO y MAGA.

d. Proyecto: “Restablecimiento del Sistema Alimentario y fortalecimiento de la Resiliencia de familias afectadas por la Canícula Prolongada 2014 en municipios de los departamentos de Chiquimula y Jalapa, Guatemala” GCP/GUA/024/SWE.

Este proyecto nace debido a las pérdidas en la producción de granos básicos ocasionado por la canícula prolongada del año 2014 y los efectos que estas pérdidas tiene en la alimentación de las familias particularmente en el pilar de “disponibilidad alimentaria”, con efectos severos en la población más vulnerable “niños menores de cinco años”, en cuyo estado una limitada alimentación tiene serias repercusiones en niveles de desnutrición crónica y en algunos casos llegando a nivel de desnutrición aguda con alto riesgo de muertes.

Dentro del proceso de planificación en búsqueda de la integración entre las instituciones FAO/MAGA, UNICEF/MSPAS y la Mancomunidad Montaña el Gigante quien a través de un acuerdo institucional realizado con FAO en los primeros meses del año 2016 se pretende que la mancomunidad se encargue del seguimiento a los proyectos que se implementen dentro de su área de influencia, por esta razón fueron replanteadas actividades y tareas del plan operativo anual 2016, las cuales buscan

alcanzar los resultados en el marco del Proyecto, para este fin han sido definido un plan de capacitaciones que contempla XII módulos de capacitaciones dirigido a promotores y facilitadores de salud que se estarán desarrollando durante el año 2016.

e. Componente ambiental de la Mancomunidad Montaña el Gigante: La mancomunidad la integran cinco componentes que rigen la acción de sus actividades, programas, proyectos y planes que desarrolla en su área de influencia. Dentro de estos se encuentra la componente ambiental en la cual se incluyen programas que buscan el desarrollo ambiental integral sostenible, fomentar la educación ambiental, la protección de la biodiversidad, incentivos forestales, declaratoria de áreas protegidas, gestión ambiental y de riesgo y mejorar la economía energética. Para fines de la realización e integración de la gestión ambiental en las actividades que desarrolla la mancomunidad la práctica se enfocara en aportar acciones basadas a la componente en mención.

3.3. Área de influencia de la Mancomunidad Montaña el Gigante

El área de influencia de la “Mancomunidad Montaña El Gigante” incluye la extensión y población total de cuatro municipios socios, de los cuales uno es del departamento de Chiquimula y tres son del departamento de Zacapa. Los municipios asociados son, Chiquimula como municipio del departamento del mismo nombre; Huité, Cabañas y San Diego, del departamento de Zacapa. El sector priorizado son las comunidades asentadas y aledañas al macizo denominado “Montaña El Gigante”.

En el Cuadro 2 se presentan el área y porcentaje que abarca la Mancomunidad Montaña El Gigante. (Trifoliar de información de la Mancomunidad Montaña el Gigante, 2015).

Cuadro 2. Área y porcentaje que abarca la Mancomunidad Montaña el Gigante.

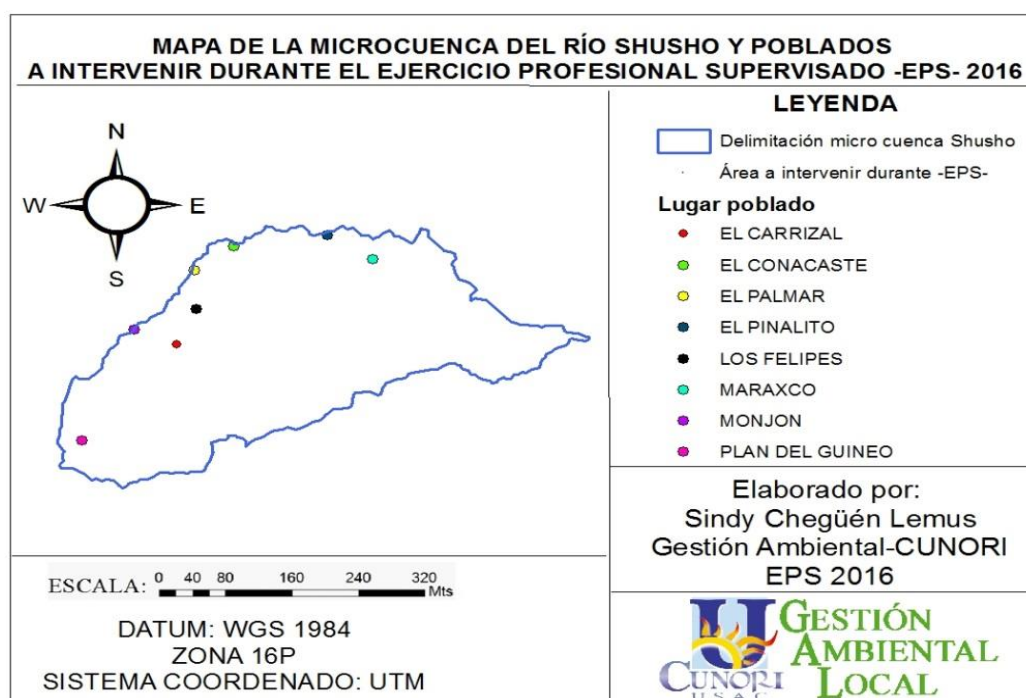
Municipio	Área (km) ₂	Área (Ha)	% Área
Chiquimula	133.45	13,344.66	52.64
Huité	32.86	3,286.07	12.96
Cabañas	21.01	2,101.21	8.29
San Diego	66.2	6,620.01	26.11
Total	253.52	25,351.95	100

Fuente: ASORECH (2009)

La ubicación física de la sede de la Mancomunidad Montaña el Gigante se encuentra ubicado en la 6ta. Avenida, 3ra. Calle, 3-00 zona 1 Chiquimula. Interior de Municipalidad de Chiquimula. (Roche, L. 2016).

El Ejercicio Profesional Supervisado se enfocará en el municipio de Chiquimula, especialmente en comunidades de la microcuenca del río Shusho, como Plan del Guineo, Monjón, Roble Amarillo, Los Felipes, Carrizal, Pinalito, El Palmar, Conacaste y Maraxco como se muestra en la Figura 4.

Figura 4. Mapa de la microcuenca del río Shusho y poblados a intervenir durante EPS en la Mancomunidad Montaña el Gigante.



Fuente: IGN-Guatemala.

3.3.1. Caracterización socioeconómica de la Mancomunidad Montaña el Gigante.

- **Población general y/o beneficiaria**

De acuerdo a proyecciones y en base al Censo 2002 del Instituto Nacional de Estadística (INE), el área de influencia de la Mancomunidad Montaña El Gigante, para el año 2016 poseía una población total de 206,247 habitantes. La cual para

finés de este Ejercicio Profesional Supervísado se consideraran como población beneficiaria general. Cuadro 3

Cuadro 3. Población de los 5 municipios asociados a la Mancomunidad Montaña el Gigante.

Población					
Municipio/Año	2016	2017	2018	2019	2020
Chiquimula	102,620	104,525	106,450	108,376	110,284
Zacapa	75,504	77,092	78,716	80,351	81,969
Huité	10,448	10,660	10,836	11,011	11,182
Cabañas	11,547	11,635	11,723	11,809	11,888
San Diego	6,128	6,183	6,238	6,292	6,342
TOTAL	206,247	210,095	213,963	217,839	221,665

Fuente: Instituto Nacional de Estadística. Estimaciones de la población total por municipio, 2008.

Según proyecciones del Instituto Nacional de Estadística para el 2015, la “Montaña El Gigante” cuenta con 30 comunidades, con una población total de 206,247 personas. Para fines de esta investigación se considerará como “Población priorizada” 7 de las 30 comunidades ubicadas en Chiquimula.

Con base al “Mapa de Comunidades, Cerro El Gigante” elaborado en el 2010 por el laboratorio de SIG del Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA) de la Universidad Rafael Landívar en el Informe técnico de sitio bosque El gigante aldea el durazno. Se expone que 27 de las 29 comunidades registradas para el año 2003, se encuentran dentro de los límites administrativos del municipio de Chiquimula. (Informe técnico de sitio bosque El gigante aldea el durazno, Chiquimula, 2,009).

- **Índice de Desarrollo Humano**

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

En Guatemala el Índice de Desarrollo Humano (IDH) se estima únicamente a nivel departamental y municipal, por lo cual no se tienen datos específicos de las comunidades asentadas sobre la “Montaña El Gigante”. En lo social, los índices de analfabetismo y mortalidad infantil reflejan valores muy altos.

Cuadro 4. Índice de Desarrollo Humano por componente de los municipios socios de la Mancomunidad Montaña el Gigante.

Municipio	IDH	Salud	Educación	Ingresos
Chiquimula	0.622	0.628	0.619	0.62
Huité	0.571	0.633	0.499	0.583
Cabañas	0.61	0.616	0.615	0.601
San Diego	0.62	0.636	0.637	0.588

Fuente: PNUD, Guatemala IDH (2005)

De los municipios presentados en el Cuadro 4, Chiquimula, San Diego y Huité, se catalogan según su IDH, como municipios de nivel medio alto, por poseer un IDH mayor a 0.60.

- **Fuentes de Trabajo**

La realidad económica de las comunidades asentadas sobre la parte alta de la Montaña El Gigante, está evidenciada por su principal fuente de trabajo que es la agricultura de subsistencia de granos básicos, café y hortalizas tales como tomate, brócoli, lechuga, rábano, zanahoria, ejote, chile, apio, coliflor, remolacha, puerro, cilantro. En relación a los cultivos frutales se encuentra, el banano, aguacate, limón, lima, naranja y durazno.

La principal actividad pecuaria que se realiza en dichas comunidades es la crianza de aves de corral como lo son las gallinas y los chumpes, para consumo, o venta; de igual forma un menor grupo de personas se encargan de la crianza de cerdos. La crianza de ganado vacuno, se da principalmente en la aldea de El Barrial.

Las mujeres fuera del trabajo doméstico, se dedican al comercio y otras cortan café en fincas locales, pero el pago es muy bajo, Q30 por quintal cortado, en esta

actividad suelen participar también niños y niñas. Pocas familias siembran tomate que venden en el mercado de Chiquimula.

En el área existe mucha migración hacia poblados vecinos principalmente migran entre los meses de Octubre y Marzo en grupos familiares, a destinos como, Ipala, Zacapa, Petén, e incluso a Honduras, para emplearse como trabajadores temporales para actividades agrícolas; en la época lluviosa regresan a sus comunidades a preparar la tierra para su próxima cosecha.

Otros migran hacia la capital o hacia los Estados Unidos, para agenciarse de recursos económicos y así poder ayudar a sus familiares a través de remesas.

3.3.2. Caracterización biofísica de la Mancomunidad Montaña el Gigante.

- **Suelos**

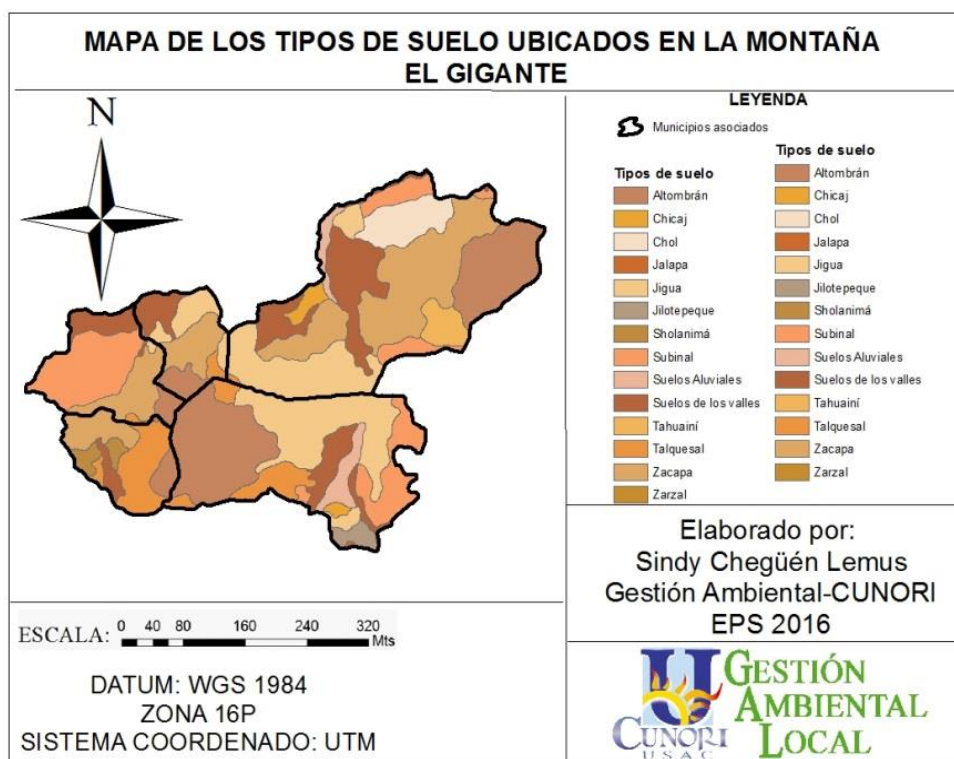
En el área de influencia de la mancomunidad montaña el gigante predominan tres series de suelos más predominantes, los cuales son: 1. Altombrám; 2. Talquesal; 3. Jigua. Las características principales se presentan en el Cuadro 5. (IARNA-URL, 2010).

Cuadro 5. Características de los suelos encontradas sobre la "Montaña el Gigante".

Serie de suelos	Símbolo	Clase textural	Capacidad de campo	Punto de marchites permanente	Densidad aparente	Velocidad de infiltración
Altombran	Ab	Franco	28.3	18.3	1.5	7.84
Chol	Chg	Franco	17.9	8.1	1.46	36.51
Subinal	Sub	Arcillosa	42.1	29.9	1.36	0.59
Tahuani	Ta	Franco limosa	32.1	13.7	1.37	8.86
Zacapa	Za	Franco	21.9	9.8	9.8	15.51

Fuente: Proyecto PESH WWF/CARE, Evaluación Hidrológica de la Montaña El Gigante (2010)

Figura 5. Mapa de los tipos de suelo de la Montaña el Gigante.



Fuente: Proyecto PESH WWF/CARE, Evaluación Hidrológica de la Montaña El Gigante (2010).

- Zonas de Vida y clima**

El área de influencia de la mancomunidad montaña El Gigante” se definen 3 zonas de vida: 1. Bosque Húmedo Subtropical (Templado); 2. Bosque seco subtropical; 3. Monte Espinoso Subtropical. (IARNA-URL 2010).

Según datos referidos de la estación Pinalito, que es tipo “C”, ubicada en la parte alta de la aldea Pinalito a 1,087 msnm, la temperatura promedio anual es de 20 a 25 °C, los meses más calurosos son Abril, Mayo y Junio mientras que los meses más fríos son Noviembre, Diciembre y Enero. La precipitación promedio es de 1,562.16 mm/añual y la evapotranspiración promedio es de 1,447.87mm/añual.

- **Hidrología**

La cabecera departamental de Chiquimula depende en gran proporción de agua subterránea, procedente de las zonas de recarga hídrica de la “Montaña El Gigante”. El macizo de la “Montaña El Gigante” está ubicado en el límite de dos cuencas: La del río Grande y la del Motagua. Dentro de este sistema, existen dos importantes subcuencas, Tacó y Huité, que a la vez poseen una serie de microcuencas que forman los tributarios de los ríos San José, Huité y Shusho. (Informe de reservas y manantiales El Gigante, 2008).

Entre las microcuencas localizadas dentro de los límites la región mancomunada, Montaña El Gigante se encuentra: microcuenca Shutaque, microcuenca San José, microcuenca Tacó, microcuenca Shusho, microcuenca Quebrada Agua Blanca, microcuenca Quebrada San Juan, microcuenca San Diego, microcuenca Santo Tomas, microcuenca Río El Tambor, microcuenca San Vicente y microcuenca Huité. (Informe de reservas y manantiales El Gigante, 2008).

- **Amenazas Naturales**

De acuerdo a los “Talleres participativos sobre gestión del riesgo”, elaborados para los planes de desarrollo municipal de los municipios socios, con la participación de actores claves de los diferentes municipios, se presentan las principales amenazas naturales en orden de priorización de acuerdo a métodos de ponderación, para cada municipio socio. (Planes de Desarrollo Municipal de los municipios asociados, 2015).

Las principales amenazas naturales en orden de prioridad para Chiquimula son: el agotamiento de las fuentes de agua, sequías, desertificación, epidemias y desecamiento de los ríos; para Huité, el agotamiento de las fuentes de agua, desecamiento de los ríos, sequías, vientos fuertes, incendios forestales, inundaciones, deslizamientos y derrumbes; para Cabañas, epidemias, agotamiento de las fuentes de agua, sequías, desecamiento de ríos, erosión de los suelos, inundaciones, plagas y vientos fuertes; para San Diego, el agotamiento de las fuentes agua, plagas, sequías, desecamiento de ríos, inundaciones, derrumbes. (Planes de Desarrollo Municipal de los municipios asociados, 2015).

Cuadro 6. Amenazas naturales que poseen en común los municipios socios de la Mancomunidad Montaña el Gigante.

No.	Amenazas \ Municipios	Chiquimula	Huité	Cabañas	San Diego
1	Agotamiento de fuentes de agua	Si	Si	Si	Si
2	Sequias	Si	Si	Si	Si
3	Desertificación	Si			
4	Epidemias	Si		Si	
5	Incendios forestales	Si	Si	Si	Si
6	Desecamiento de ríos	Si	Si	Si	Si
7	Vientos fuertes		Si	Si	
8	Deslizamientos		Si		
9	Derrumbes		Si		Si
10	Plagas			Si	Si
11	Crecidas e Inundaciones		Si	Si	Si
12	Erosión del suelo			Si	

Fuente: SEGEPLAN, Planes de Desarrollo Municipal de los municipios asociados, 2015.

3.4. Análisis de la problemática ambiental relacionada con el plan de servicios.

Cuadro 7. Principales problemáticas identificadas en el área de influencia de la microcuenca del río Shusho.

Problema	Causa	Efectos
1. Deterioro de recursos forestales y del suelo en la microcuenca del río Shusho.	Deforestación de zonas boscosas para uso de producción agrícola.	1. Disminución en los caudales de los nacimientos que conforman la microcuenca. 2. Baja fertilidad en los suelos para producción.
2. Baja disponibilidad de plantas en el vivero forestal municipal de Chiquimula para proyectos de reforestación en la microcuenca del río Shusho.	El tipo de especies en el vivero no son las aptas para la reforestación de la microcuenca.	Deterioro del suelo de la microcuenca del río Shusho.
3. Poca disponibilidad de agua en las comunidades de la microcuenca del río Shusho por la deforestación en las zonas de recarga hídrica.	No se cuenta con un plan de manejo de la microcuenca.	1. Pérdida de cosechas. 2. Proliferación de enfermedades por escasez del recurso.
4. Deterioro de recursos naturales agua y bosque debido a la falta de implementación de prácticas sostenibles en la producción agropecuaria.	Utilización de prácticas tradicionales para producción agrícola y avícola.	1. Uso desmedido de los recursos locales. 2. Disminución de la fertilidad del suelo.
5. Deterioro del suelo a causa de prácticas agrícolas inadecuadas desarrolladas en la parte alta de la microcuenca del río Shusho.	Desconocimiento de beneficios al aplicar técnicas de conservación del suelo.	1. Disminución del caudal de las zonas de recarga hídrica. 2. Baja fertilidad del suelo.

Fuente: Elaboración propia, 2016.

4. PLAN DE SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL DESARROLLADO EN LA MANCOMUNIDAD MONTAÑA EL GIGANTE

4.1. Ejecución del proyecto multidisciplinario: “Fortalecimiento a la adaptación del cambio climático y seguridad alimentaria a través de la integración de prácticas sostenibles en el uso y manejo de recursos locales en la Aldea El Pinalito, municipio Chiquimula”.

4.1.1. Justificación

Los problemas que afrontan la población de la mancomunidad Montaña el Gigante son múltiples y complejos. Debido a lo anterior es necesario el abordaje de las soluciones desde un enfoque integral, multidisciplinario y participativo. El programa de Ejercicio Profesional Supervisado Multidisciplinario –EPSUM- impulsa el desarrollo sostenible de estos lugares, integrando a estudiantes epesistas de varias disciplinas para identificar problemas o necesidades en las comunidades para implementar soluciones integrales.

Los diagnósticos rurales participativos permiten obtener información con actores clave de la comunidad a atender, con el fin de priorizar acciones e implementar un proyecto de tipo multidisciplinario con la cooperación del equipo de la mancomunidad montaña El Gigante. Se busca el manejo adecuado de los recursos de la comunidad y la implementación de métodos para fortalecer el desarrollo local.

4.1.2. Objetivo

Fortalecer las capacidades de los beneficiarios para la adaptación al cambio climático y seguridad alimentaria, mediante la ejecución de un proyecto de tipo multidisciplinario.

4.1.3. Meta

Realizar un diagnóstico rural participativo de tipo multidisciplinario en la aldea El Pinalito del área de influencia de la Mancomunidad Montaña el Gigante y ejecutar un proyecto de tipo multidisciplinario en la misma.

4.1.4. Metodología y recursos

- **Selección de la comunidad a intervenir:** se realizó una reunión con el gerente de la Mancomunidad Montaña el Gigante para conocer las comunidades priorizadas por la institución para la ejecución del proyecto. Luego se definió la comunidad a intervenir por los estudiantes de EPS (Ejercicio Profesional Supervisado), de las carreras de Zootecnia y Gestión Ambiental, comunidad que correspondió a El Pinalito.
- **Identificación de actores claves:** En la comunidad seleccionada se identificaron actores claves como COCODE, comités de distintas áreas, para coordinar las primeras visitas de reconocimiento del área. Luego se indicaron fechas específicas para realizar el levantado de información con metodologías propuestas y aprobadas por actores clave de comunidad y la mancomunidad.
- **Realización del diagnóstico:** Con la aprobación de los líderes comunitarios se realizó una asamblea comunitaria para elaborar el diagnóstico rural participativo. En la asamblea se socializaron con las personas de la comunidad los objetivos del diagnóstico y la metodología a seguir. De manera participativa y multidisciplinaria se definió la situación actual de la comunidad priorizando la problemática ambiental, social, económica y otros factores como recursos de la comunidad, vulnerabilidades, fuentes de empleo, entre otros que sirvieron como antecedentes de esta que permitieron establecer con claridad las necesidades de la misma.
- **Propuesta de Proyecto:** Se analizó la información con el equipo multidisciplinario y personal de la mancomunidad para definir el proyecto a implementar, mismo que se denominó “Fortalecimiento a la adaptación del cambio climático y seguridad alimentaria a través de la integración de prácticas sostenibles en el uso y manejo de recursos locales en la Aldea El Pinalito, municipio Chiquimula”. Luego se informó a los líderes comunitarios sobre la propuesta de proyecto a implementar en la comunidad. El proyecto se

elaboró con enfoque multidisciplinario guiado por el encargado de la Mancomunidad Montaña el Gigante, en el cual se plasmaron las actividades, talleres, capacitaciones, charlas, entre otras que se realizaron para el proceso de ejecución de este.

- **Ejecución del proyecto:** Para la realización de esta actividad se utilizaron recursos físicos, humanos y financieros, los cuales sirvieron para ejecución de las actividades correspondientes. Los recursos físicos utilizados en esta actividad corresponden principalmente a la comunidad seleccionada, materiales didácticos, materiales de ferretería, insumos para refacciones, automóvil para las visitas a la comunidad, cámara y salón de usos múltiples del lugar.

Dentro de los recursos humanos que se requirieron para abordar la metodología de las actividades se encuentran: personas de la comunidad para socializar las actividades, la EPS de Zootecnia, EPS de Gestión Ambiental, COCODE de la comunidad, líderes comunitarios, gerente de la Mancomunidad Montaña el Gigante y apoyo de técnicos de instituciones como FAO, SESAN y UGAM.

Asimismo los recursos financieros utilizados se refirieron a: materiales de ferretería, gasolina, rotuladores, papel manila, hojas para asistencia, ganchos, baterías para cámaras, alimentación de participantes en algunas de las distintas actividades y ejecución del proyecto que se ejecutará. Dichos gastos se realizaron por cuenta de la Mancomunidad Montaña el Gigante quienes gestionarán recursos por acuerdo con FAO para utilizar fondos en la actividad y por beca otorgada por EPSUM.

4.1.5. Evaluación

En el proyecto ejecutado se desarrollaron acciones dirigidas a la protección y conservación de las principales fuentes hídricas que abastecen a la comunidad,

misma problemática que fue abordada a través de la identificación de las fuentes, caracterización de estas y procesos de reforestación en zonas de recarga hídrica.

Para lograr recuperar las zonas deforestadas se estableció un vivero comunitario, en el cual se llevaron a cabo prácticas de producción de plantas a través de la recolección de semilla de árboles locales, en donde se produjeron aproximadamente 3000 plantas, forestales y frutales, dentro de estas cuje, naranjillo, cedro, pino, madre cacao, aripín, matilisguate, aceituno, mango, limón, entre otras, mismas que fueron utilizadas para los procesos de reforestación de los nacimientos y otras áreas del lugar. En el vivero comunitario establecido se desarrollaron actividades con el grupo de mujeres de la aldea El Pinalito, como huertos comunitarios en beneficio de 30 familias, en donde se produjeron hortalizas, hierbas y/o plantas medicinales como por ejemplo: zanahoria, rábano, tomate, yerba buena, bledo, culantro, ayote, chipilín, entre otras, que fueron y serán utilizadas para consumo de las mujeres integrantes y sus respectivas familias.

Para promover en la comunidad El Pinalito nuevas formas de alimentación en el área y como parte del fortalecimiento de la seguridad alimentaria del lugar, se llevó a cabo la introducción de la producción de conejos para consumo familiar. Esta actividad se desarrolló con tres familias de la comunidad, a través de las cuales se lograron establecer prácticas de reproducción, crianza, alimentación y consumo de carne de conejo. Para ello se implementaron forrajes para alimentación de estos, botón de oro, ramio y morera, con el fin de minimizar costos de alimentación de los conejos y aumentar la disponibilidad de carne en las familias del lugar mediante la inserción de la especie con las 3 familias mencionadas.

En el anexo 3 de este documento se muestra a detalle el perfil de proyecto de tipo multidisciplinario y los proyectos monodisciplinarios de las actividades desarrolladas para fines de cumplir los objetivos planteados para la ejecución de esta actividad en mención.

4.2. Manejo del vivero forestal municipal de Chiquimula.

4.2.1. Justificación

Las plantas forestales producidas en el vivero municipal son utilizadas para proyectos importantes como la reforestación en zonas de recarga hídrica dentro del área de estudio. Sin embargo en la actualidad se carece de cantidad y variedad de plantas forestales para establecerse en el presente año 2016, debido entre otras cosas a la falta de personal específico para esa actividad.

Como parte del EPS de gestión ambiental se coordinó y trabajó junto con el técnico responsable del vivero para la reorganización, aumento de especies y ejecución de actividades de mantenimiento, con el fin de obtener plantas que puedan ser utilizadas para reforestación y manejo de la microcuenca del río Shusho, en donde se ejecutaron la mayor parte de las actividades durante el EPS.

4.2.2. Objetivo

Contribuir con la gestión del vivero forestal municipal de Chiquimula para producir plantas forestales que puedan ser utilizadas en actividades del área de influencia de la Mancomunidad Montaña el Gigante.

4.2.3. Meta

Apoyar la producción de 4,000 plantas forestales de calidad para ser utilizadas en proyectos de reforestación.

4.2.4. Metodología y recursos

- **Inventario de plantas forestales del vivero:** con el encargado de la UGAM de Chiquimula se procedió a realizar el conteo de las plantas que se encuentran actualmente en el lugar. La información se colocó en una base de datos de Excel. Las plantas se ordenaron dentro del vivero agrupándolas por especie, procurando que el vivero permanezca ordenado y limpio.
- **Llenado de bolsas:** se colaboró en el proceso del llenado de 4,000 bolsas con el sustrato adecuado. El sustrato consistió en una parte de abono

orgánico producido en una abonera previamente realizada y jirum, 1 carreta de abono y 1 de jirum.

- **Siembra de semillas en bolsa:** se apoyó la siembra de semillas de especies forestales en las bolsas previamente llenas. Posteriormente se verificó todo el proceso de la germinación para poder corregir algunos problemas de falta de plantas. Se obtuvo una cantidad de más de 4,000 plantas listas para trasplante en campo definitivo, algunas de las plantas producidas correspondieron a cuje, manzana rosa, pino, matilisguate, cedro, naranjillo, aripín, otras.
- **Actividades de mantenimiento:** Se visitó frecuentemente el área del vivero al menos una vez por semana para verificar el adecuado proceso de producción de plantas forestales. Además se elaboraron mapas de ubicación del área del vivero y los puntos de recolección de semilla.
- **Recursos:** Para llevar a cabo esta actividad se necesitaron recursos físicos como: vehículo para ir a las instalaciones del vivero municipal, bolsas, abono, semillas de especies forestales, pala, machete, nilón para cubrir abonera, estiércol de animales, desechos orgánicos y cámara fotográfica.

Asimismo, el recurso humanos que participo en la actividad estuvo integrado por 1 coordinador de la UGAM, 1 técnico de la UGAM, una estudiante de Gestión Ambiental y una estudiante de Zootecnia. Dentro de los recursos financieros utilizados se encuentra el gasto por consumo de combustible para el vehículo brindado por la municipalidad de Chiquimula, compra de nilón y baterías para la cámara.

4.2.5. Evaluación

Durante el desarrollo de la práctica profesional se tuvo como fortaleza el actual vivero forestal municipal que se encuentra a cargo del técnico de la Unidad de Gestión Ambiental Municipal –UGAM-, mismo que fue utilizado para la producción de plantas forestales con el fin de realizar una alianza estratégica entre la sede de práctica,

Montaña El Gigante, y la unidad mencionada, para que este fuera manejado por parte de los epesistas con el fin de aprovechar los recursos disponibles.

En dicho lugar se llevaron a cabo procesos de manejo, reorganización de las plantas y el geo posicionamiento de los lugares de recolección de semilla. Además se colaboró en la recolección de semilla, elaboración de aboneras, llenado de bolsas, producción de plantas y se logró la gestión, con el apoyo del técnico de la UGAM, ante autoridades de la municipalidad de Chiquimula para lograr la ampliación del vivero con el fin de establecer 50,000 plantas de especies frutales y forestales en el mismo. Dicha ampliación se llevó a cabo en los meses de abril y mayo del presente año, en donde se logró el establecimiento de las plantas, a través del uso de las semillas recolectadas con anterioridad. Los materiales e insumos utilizados para esta ampliación se detallan en el anexo 4 de este documento.

4.3. Protección de las principales fuentes de agua en la microcuenca del río Shusho.

4.3.1. Justificación

Debido a los elevados índices de deforestación que presenta la parte alta, media y baja de la microcuenca del río Shusho se han realizado acuerdos de protección, conservación y mejora en el área por parte de la Mancomunidad Montaña el Gigante y FAO. El enfoque para este año es el de proteger los nacimientos de agua para asegurar la disponibilidad del recurso en cantidad y calidad adecuadas.

Como parte de las acciones de las instituciones involucradas en la implementación del plan de manejo de la microcuenca del río Shusho, se decidió realizar primeramente un inventario de fuentes de agua, con el fin de priorizarlas. Posteriormente se desea implementar un plan piloto con los habitantes del lugar para reforestar con plantas de bambú el área de influencia de las principales fuentes de agua de la microcuenca del río Shusho que abastecen a las comunidades del área de influencia de la Mancomunidad.

4.3.2. Objetivo

Proteger las principales fuentes de agua que abastecen a las comunidades ubicadas en la parte alta, media y baja de la microcuenca del río Shusho, mediante la reforestación con plantas de bambú.

4.3.3. Meta

Realizar el Inventario de las fuentes de agua ubicadas en la microcuenca del río de Shusho para reforestar con plantas de bambú.

4.3.4. Metodología y recursos

- **Identificación preliminar de fuentes de agua:** con el apoyo de los actores clave se identificaron las fuentes o nacimientos que abastecen a dos de las comunidades de la microcuenca del río Shusho.
- **Caracterización de las fuentes de agua:** utilizando un GPS Se geoposicionaron las fuentes de agua, haciendo el recorrido de identificación con un líder comunitario. Además, se anotó el uso predominante alrededor de la fuente, la cantidad y tipo de bosque. Se midió con la ayuda del GPS el área que se reforestó con bambú para la protección de las fuentes.
- **Elaboración de mapas y reporte de la caracterización:** utilizando los datos de GPS se elaboraron mapas de las fuentes que abastecen a las comunidades de El Pinalito y Carrizal asentadas en la parte alta y media de la microcuenca del río Shusho.

Se calculó el área a reforestar con bambú, para determinar la cantidad de plantas que se necesitarían para la reforestación de las fuentes de agua. Se solicitó el apoyo a las autoridades correspondientes para la compra y envió de dichas plantas. Al contar con lo anterior se planificaron las fechas con líderes de las comunidades, la Mancomunidad Montaña el Gigante y FAO para llevar a cabo el proceso de reforestación en las fuentes.

- **Recursos:** Los recursos físicos que se necesitaron para llevar a cabo el proceso de la actividad se refieren a un vehículo, GPS, libreta de campo,

lapiceros, cámara fotográfica, computadora, árboles de bambú, palas y área para reforestar.

Dentro del recurso humano que participaron en la ejecución de esta actividad se encuentra un técnico de la UGAM, un EPS de Zootecnia, un EPS de Agronomía, un EPS de Gestión Ambiental, gerente de la Mancomunidad Montaña el Gigante, técnico FAO y líderes comunitarios de El Pinalito y Carrizal del área de la microcuenca del río Shusho.

Los recursos financieros se refieren a la compra de gasolina para la movilización a las comunidades de las plantas y participantes de la actividad, compra de baterías para GPS y cámara fotográfica y compra de plantas de bambú.

4.3.5. Evaluación

Como parte de las acciones que FAO está tomando para elaborar el plan de manejo de la microcuenca del Río Shusho en alianza con la Mancomunidad Montaña El Gigante se desarrolló esta actividad, misma que no fue finalizada en su totalidad por atrasos en el traslado y la entrega de las plantas de bambú por parte de FAO, sin embargo de las 7 comunidades involucradas en dichas acciones de recuperación y protección de las fuentes hídricas únicamente 4 fueron beneficiadas con la entrega del bambú y establecimiento de las plantas durante la escasa época de lluvias que se presentó.

La cantidad de bambú otorgada correspondió a 50 plantas para establecerlas en cada nacimiento, asimismo la geoposición de las fuentes se realizó con apoyo de una estudiante de agronomía de la USAC, con quien se dividió el trabajo para geoposicionar las mismas debido a limitaciones en el tiempo y lejanía de las fuentes para realizar el trabajo por una persona únicamente. Los nacimientos ubicados por la EPS de Gestión Ambiental Local corresponden a los establecidos en las comunidades de El Carrizal y El Pinalito, mismas que fueron beneficiadas con la entrega de las plantas de bambú para posteriormente realizar los procesos de reforestación en los nacimientos.

4.4. Apoyo en la implementación del proyecto “Restablecimiento del Sistema alimentario y fortalecimiento de la Resiliencia de familias afectadas por la canícula prolongada”.

4.4.1. Justificación

La Mancomunidad Montaña el Gigante con alianzas con FAO y dentro del componente del desarrollo ambiental integral sostenible de las comunidades se ha decidido llevar a cabo la implementación de acciones que favorezcan a las familias afectadas por la canícula con el proyecto de “Restablecimiento del Sistema Alimentario y fortalecimiento de la Resiliencia de familias afectadas por la Canícula Prolongada”.

Como parte de las componentes de trabajo del proyecto, se llevó a cabo la ejecución del emprendimiento de aves en tres comunidades de la microcuenca del río Shusho. Dicho proyecto pretende establecerse como respuesta al cambio climático a través de la utilización de gallinas criollas de cuello desnudo mejoradas.

4.4.2. Objetivo

Contribuir con la resiliencia de las familias ante eventos como la sequía prolongada mediante proyectos productivos alimentarios en la microcuenca del río Shusho como respuesta al cambio climático.

4.4.3. Meta

- Establecimiento de 3 galpones en 3 comunidades.
- Entrega de 100 gallinas criollas mejoradas de cuello desnudo por comunidad.
- Entrega de 1 incubadora a cada comunidad

4.4.4. Metodología y recursos

- **Selección de comunidades beneficiarias:** para seleccionar las tres comunidades beneficiadas con el proyecto del emprendimiento de aves en la microcuenca del río Shusho se realizó una evaluación de siete comunidades de influencia entre la alianza de la Mancomunidad Montaña el Gigante y FAO.

Entre las comunidades a beneficiar se encontraron El Monjón, Pinalito y los Felipes ubicadas en la parte alta y media de la microcuenca.

- **Capacitaciones:** se capacitó sobre el manejo de aves con el apoyo de las EPS de Zootecnia y Gestión Ambiental, quienes durante el proceso realizaron en las comunidades participantes la selección de la junta directiva y un reglamento interno con el grupo de mujeres, como principales participantes en dicho proyecto, para plasmar temas sobre objetivos, disposiciones del proyecto, cargos de la junta directiva, entre otros aspectos importantes para la ejecución del mismo.

Al contar con la formación del grupo con los requisitos solicitados se inició el proceso de capacitación sobre selección del sitio para establecer los galpones, la elaboración de galpones, nidales, alimentación de aves a través de plantas forrajeras, plan profiláctico, selección de gallos, incubación para la reproducción, entre otros temas que durante la ejecución del proyecto se abordaron con el grupo.

- **Ejecución del proyecto:** la implementación del proyecto se inició con la entrega de materiales en las 3 comunidades beneficiarias para la elaboración de los galpones. Luego los beneficiados construyeron los galpones con asesoría técnica y se les indicó la aplicación de prácticas de limpieza en los galpones, de comederos y bebederos con la utilización de yodo 5 días antes de la entrega de las gallinas.

Después de verificar que todo se encontrara apto para el ingreso de las aves en los galpones, se entregaron 100 gallinas en cada comunidad quienes ingresaron a sus respectivos gallineros. Para propiciar la reproducción de las aves se entregaron también diez gallos seleccionados con anterioridad por parte de los grupos comunitarios.

- **Reproducción de aves:** las gallinas entregadas en las comunidades contaron con 14 semanas, debiendo de esperar hasta las 18 semanas para iniciar el proceso de reproducción. Durante este lapso debieron de vacunar a las aves e inspeccionar su alimentación. Después de iniciar el proceso de reproducción

de las aves, los huevos obtenidos se ingresaron a incubadoras durante 21 días para la espera de su concepción.

Se apoyó en la supervisión del proceso de crianza, cuidado, alimentación y reproducción de las aves, para que los productos obtenidos como huevos o aves se comercialicen en beneficio de los propietarios. Asimismo, se llevaron a cabo charlas sobre temas de inquietud en los grupos solicitadas por sus respectivas juntas directivas, por ejemplo precio de cartones de huevo en el mercado, enfermedades comunes en las aves y aprovechamiento de estiércoles de aves y sub-productos.

- **Los recursos físicos** que se necesitaron para la ejecución del proyecto se refieren a:
 - 300 gallinas criollas de cuello desnudo mejoradas.
 - 10 gallos
 - 3 incubadoras
 - Concentrado para los primeros 2 meses de alimentación de las aves
 - 3 camiones para el transporte de materiales
 - 1 vehículo para la supervisión del proyecto
 - Cámara fotográfica
 - Material didáctico
 - 48 láminas acanaladas galvanizadas calibre 26 legitima de 12 pie
 - 12 capotes de lámina de 8 pies
 - 750 bloques de concreto de 15cm de ancho x 20 cm de alto x 40 cm de largo.
 - 75 cemento gris UGC 4,000 PSI
 - 66 mallas para gallineros (1.80 m de alto – 72 pulg – cuadro de 1.5 pulg. calibre 20.
 - 99 hierros de construcción medida de 3/8" legitimo corrugado
 - 12 hierros de construcción medida de 1/4" legitimo liso
 - 15 arena de río para construcción
 - 9 piedrín triturado para construcción de 3/4"
 - 24 costaneras de madera 4" de ancho x 3" alto x 9 pies de largo

- 30 costaneras de madera 2" de ancho por 3" de alto por 12 pies de largo
- 36 costanera de madera de 2" de ancho por 3" de alto por 10 pies de largo
- 30 clavos de 4 pulgadas de largo
- 15 alambre de amarre
- 15 clavo para lámina acanalada

Los recursos humanos que se utilizaron corresponden a una estudiante de Zootecnia, uno de Gestión Ambiental, técnico FAO, 3 grupos de mujeres y hombres de las comunidades El Monjón, Los Felipes y El Pinalito.

Y dentro de los recursos financieros utilizados se encuentran gastos en la compra de 300 gallinas, tres incubadoras, materiales para los tres galpones, gasolina para los vehículos, baterías para cámara fotográfica, concentrado para aves y botiquín medicinal para aves.

4.4.5. Evaluación

El desarrollo de esta actividad fue llevada a cabo en las tres comunidades de forma paralela, en donde se logró el establecimiento de tres galpones con capacidad de resguardar 110 aves, 100 gallinas y 10 gallos, en las comunidades de El Monjón, Los Felipes y El Pinalito.

Asimismo, se apoyó en todo el proceso de vacunación de las 330 aves, manejo y aprovechamiento de excretas a través de la elaboración de lombricomposteras, talleres para elaborar nidales, capacitaciones sobre alimentación y reproducción. Al mismo tiempo se dio asistencia técnica a los tres grupos de mujeres en cuanto a la etapa de producción y comercialización inicial de huevos, y para finalizar la etapa de ejecución y resultados esperados de este proyecto, se tuvo la oportunidad de dar asistencia a los tres grupos sobre el uso de las incubadoras y sobre la incubación y crianza de los primeros pollos obtenidos.

4.5. Establecer sistemas agroforestales en la comunidad Plan del Guineo.

4.5.1. Justificación

Como parte de la recuperación de las áreas con degradación de suelos y con fuentes hídricas del área de influencia de la Mancomunidad Montaña El Gigante se han establecido sistemas agroforestales tipo “Kuxur rum” en la parte alta de la microcuenca del río Shusho.

Dentro de las actividades de EPS se consideró importante establecer nuevas parcelas de sistemas agroforestales y dar seguimiento a los sistemas agroforestales previamente establecidos. Esta actividad se realizará con el apoyo del equipo técnico de UGAM. Se pretende dar manejo a 15 sistemas agroforestales establecidos en la comunidad Plan del Guineo, con el fin implementar prácticas integrales sostenibles en el lugar.

4.5.2. Objetivo

Contribuir al manejo de sistemas agroforestales implementados en la comunidad Plan del Guineo ubicada en la parte alta de la microcuenca del río Shusho.

4.5.3. Meta

Establecer 200 árboles de cuje en plantaciones de café para apoyar el manejo de sombra en 15 parcelas con sistemas agroforestales

4.5.4. Metodología y recursos

- **Visitas de campo:** se inició con el conocimiento del área en la cual se encontraban implementados los 15 sistemas agroforestales a tratar, seguido de ello se abordó una charla con las 15 familias beneficiadas en el proceso con temas acerca de la importancia de la protección del suelo a través de técnicas de conservación utilizando sistemas agroforestales con cultivo de café.
- **Establecimiento de los arboles:** se indicaron a los beneficiarios la distribución correcta de los árboles de cuje en los sistemas agroforestales. Dichos árboles fueron donados y producidos por autoridades municipales por medio del técnico de la UGAM de Chiquimula, asimismo fueron transportados

a la comunidad Plan del Guineo mediante la utilización de un vehículo otorgado por la municipalidad de Chiquimula.

Y por último se procedió a implementar la siembra de los 200 árboles de cuje en los 15 sistemas agroforestales durante el mes de junio.

- **Recursos:** los recursos físicos que se utilizaron para la actividad corresponden a 200 árboles de cuje, palas, vehículo, cámara fotográfica, machete y libreta de campo.

En cuanto al recurso humano para el desarrollo del proyecto se contó con un técnico UGAM, el gerente de la Mancomunidad Montaña el Gigante, un estudiante de Gestión Ambiental y 15 familias beneficiarias con los sistemas agroforestales.

Y los recursos financieros correspondieron a gastos de gasolina para el transporte de los árboles y participantes y baterías para cámara fotográfica.

4.5.5. Evaluación

A través de esta actividad se logró apoyar a 15 familias establecidas en la comunidad Plan del Guineo; fueron entregadas 200 plantas de cuje las cuales se implementaron en 15 sistemas agroforestales de 4 tareas cada uno. Asimismo, se les hizo entrega de 6 quintales de fertilizante, 3 de 16-6-20 y 3 de urea. Dicho fertilizante será utilizado por las 15 familias involucradas para el manejo de las plantaciones establecidas.

Para llevar a cabo esta actividad se contó con el apoyo del coordinador de la Unidad de Gestión Ambiental Municipal de Chiquimula y el técnico de la misma.

4.6. Establecimiento de dos modelos de biodigestores artesanales.

4.6.1. Justificación

Uno de los principales focos de contaminación que se genera en la aldea El Pinalito se refiere al estiércol del ganado vacuno presente en la comunidad, mismo que llega hasta las fuentes de agua que abastecen a esta. Por ello y como parte de las

acciones planificadas para minimizar algunas problemáticas relacionadas con la gestión ambiental, se tomó la iniciativa de elaborar un biodigestor artesanal para aprovechar la materia que se genera a través de la descomposición de esta y obtener como resultado gas metano.

Para fines de seleccionar una opción de mayor rendimiento en cuanto al modelo de biodigestor, se desarrollaron 2 modelos, uno de bolsa y uno de bote, ello con el objetivo de monitorear los mismos y establecer el de mayor rendimiento a una menor escala de tiempo.

4.6.2. Objetivo

Promover el aprovechamiento de estiércol de ganado vacuno a través del uso de biodigestores artesanales a nivel familiar en la aldea El Pinalito.

4.6.3. Meta

Elaborar dos modelos de biodigestores artesanales para promover en los habitantes de la aldea El Pinalito el uso de los mismos para minimizar la contaminación del estiércol de ganado vacuno.

4.6.4. Metodología y recursos

- **Selección de los dos modelos de biodigestores:** Mediante la selección de los dos modelos de biodigestores se definió la cantidad y tipo de materiales a utilizar. Al mismo tiempo se determinaron las dimensiones de estos y la cantidad de materia, estiércol, que se utilizaría para la producción de gas.
- **Selección de materiales locales:** Con el fin de minimizar costos en la elaboración de los dos biodigestores, uno de bolsa y uno de bote, se identificaron los materiales locales que se adaptan a los materiales requeridos para la construcción y funcionamiento de los mismos.
- **Recursos:** los recursos físicos que se utilizaron para elaborar los 2 modelos corresponden a: 2 T ½, 3 yardas de nylon, 2 adaptadores macho, 2

adaptadores hembra, 2 llaves de paso de $\frac{1}{2}$, 3 metros de tubo PVC de $\frac{1}{2}$, Pegamento, 1 rollo de teflón, hule, bote de 15 litros, 2 botellas de refresco, 1 pala, agua y estiércol de bovinos.

Dentro del recurso humano que se utilizó se contó con la colaboración de 1 técnico de la Oficina Municipal de Seguridad Alimentaria y Nutricional, 1 estudiante de Zootecnia, 1 estudiante de Gestión Ambiental y 8 líderes comunitarios de la aldea El Pinalito. Y los recursos financieros fueron utilizados para la compra de materiales de ferretería, descritos anteriormente, y para combustible por el traslado hacia la aldea El Pinalito.

4.6.5. Evaluación

El desarrollo de esta actividad permitió llevar a cabo una de las ideas propuestas por el presidente de COCODE de la aldea El Pinalito, mismo que propuso la elaboración del biodigestor artesanal, idea de la cual especialistas y técnicos de la Mancomunidad Montaña El Gigante se dieron la tarea de llevar a cabo, y en donde se realizaron 2 diseños para implementar 2 modelos y establecer el de mayores beneficios y de generación de gas en menor tiempo.

De los modelos desarrollados, el modelo de bote fue el que dio resultados en menor tiempo y del cual se obtuvo generación de gas metano para uso de las familias involucradas en el proyecto y para promover el aprovechamiento del estiércol de bovino, minimizando con ello la contaminación de las fuentes que abastecen a la comunidad; la generación de gas fue evaluada a través de métodos locales con vejiga mediante el apoyo de líderes involucrados en el proyecto. Los desechos generados de los biodigestores serán utilizados en aboneras y lombricomposteras para aprovechamiento de estos mediante la producción de abonos.

5. CONCLUSIONES

- A través de la elaboración del diagnóstico realizado en la Mancomunidad Montaña El Gigante se determinaron las principales fortalezas y debilidades, por ejemplo las alianzas estratégicas de la institución y al mismo tiempo el bajo grado de apoyo que tienen por parte de las autoridades municipales de la localidad.
- El vivero forestal municipal de Chiquimula es una buena alternativa para la producción de plantas con potencial para el establecimiento en áreas priorizadas para la recuperación de los sistemas frágiles como cuerpos hídricos.
- La producción de aves de corral representa una buena alternativa para el restablecimiento del sistema alimentario y fortalecimiento de la resiliencia de familias afectadas por la canícula prolongada.
- Los sistemas agroforestales en la aldea Plan del Guineo con plantas de cuje fueron manejados por las 15 familias involucradas con el fin de producir café bajo sombra mediante los sistemas implementados.
- Los modelos de biodigestores en la aldea El Pinalito servirán como base para promover en toda la comunidad la utilización de técnicas para el aprovechamiento de los desechos generados por la crianza de animales, asimismo los modelos se divulgarán a través de la Mancomunidad Montaña El Gigante en todas las comunidades de influencia de esta sede.

6. RECOMENDACIONES

- Gestionar ante autoridades municipales los recursos necesarios para la ejecución de proyectos en el área de influencia de la Mancomunidad Montaña El Gigante que se dirijan al desarrollo económico local y donde se aprovechen los recursos humanos y físicos del área con el objetivo de realizar alianzas con organizaciones locales e internacionales promoviendo con esto el desarrollo de las comunidades asentadas en el área de influencia de la misma.
- Dar a conocer a la Mancomunidad Montaña El Gigante ante líderes y lideresas comunitarios de toda el área de influencia en donde estos deben realizar acciones, para fortalecer los objetivos de la institución mancomunada.
- La puesta en marcha de un proyecto requiere la utilización de insumos, por lo cual es importante que la institución fortalezca las alianzas con organizaciones locales y lleven a cabo actividades en equipo que favorezcan el desarrollo de las comunidades desde distintos enfoques.
- Promover la ejecución de capacitaciones acerca del manejo de los residuos sólidos y aprovechamiento de recursos locales en donde todos los habitantes de las comunidades asentadas en el área de influencia de la Mancomunidad Montaña El Gigante tomen conciencia del actual índice de contaminación presente en el área, mismo que afecta el desarrollo local.
- La Mancomunidad Montaña El Gigante debe establecer una estrategia de gestión y movilización de recursos para la planificación y ejecución de actividades y/o proyectos.

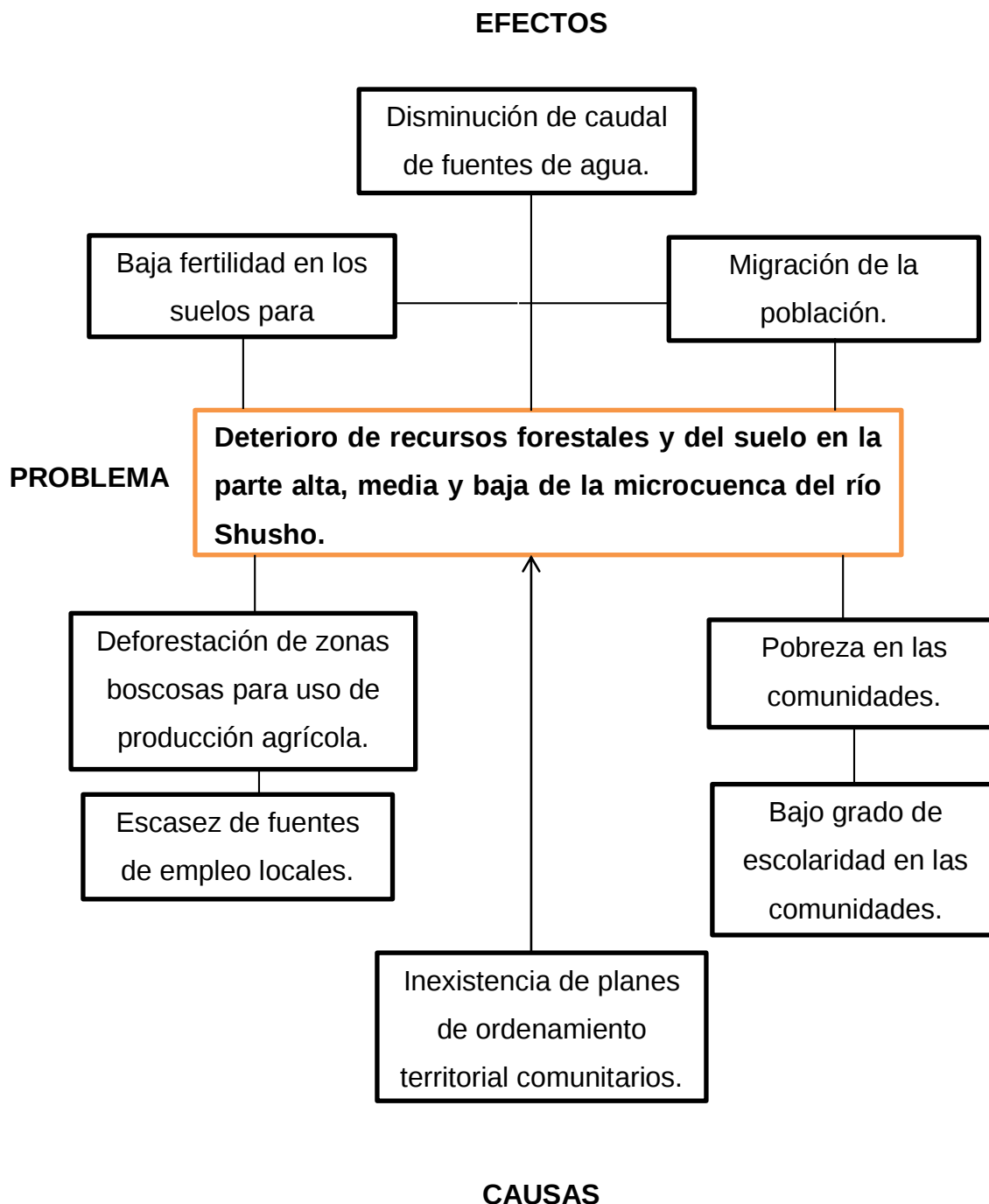
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agenda de desarrollo estratégica 2009-2020 mancomunidad Montaña EL Gigante. 2009. Roles y fines de la Mancomunidad Montaña el Gigante. 51 p.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, IT). Requisición de insumos de ferretería para la construcción de 13 galpones para la crianza y reproducción de gallinas de doble propósito cuello desnudo. Precio Unitario estimado de los materiales y costo total por galpones. 7 p.
- Informe técnico de sitio bosque “El Gigante” El Durazno Chiquimula. 2009. Caracterización socioeconómica de poblados. 78 p.
- Instituto Nacional de Estadística. INE. Guatemala: estimaciones de la población total por municipio. Período 2008-2020. (Al 30 de junio). 6 p.
- Roche, L. 2016. Ubicación física de las oficinas de la Mancomunidad Montaña el Gigante. (correspondencia personal). Chiquimula, Chiquimula gt, Mancomunidad Montaña el Gigante.
- SEGEPLAN. 2011. Características biofísicas del departamento de Chiquimula (en línea). Guatemala. Consultado 19 de feb. 2016. Disponible en: http://www.segeplan.gob.gt/2.0/index.php?option=com_k2&view=itemlist&task=category&id=5:chiquimula&Itemid=333p
- Trifoliar de información de la Mancomunidad Montaña el Gigante. 2015. Componentes o ejes de trabajo de la mancomunidad. 2 p.

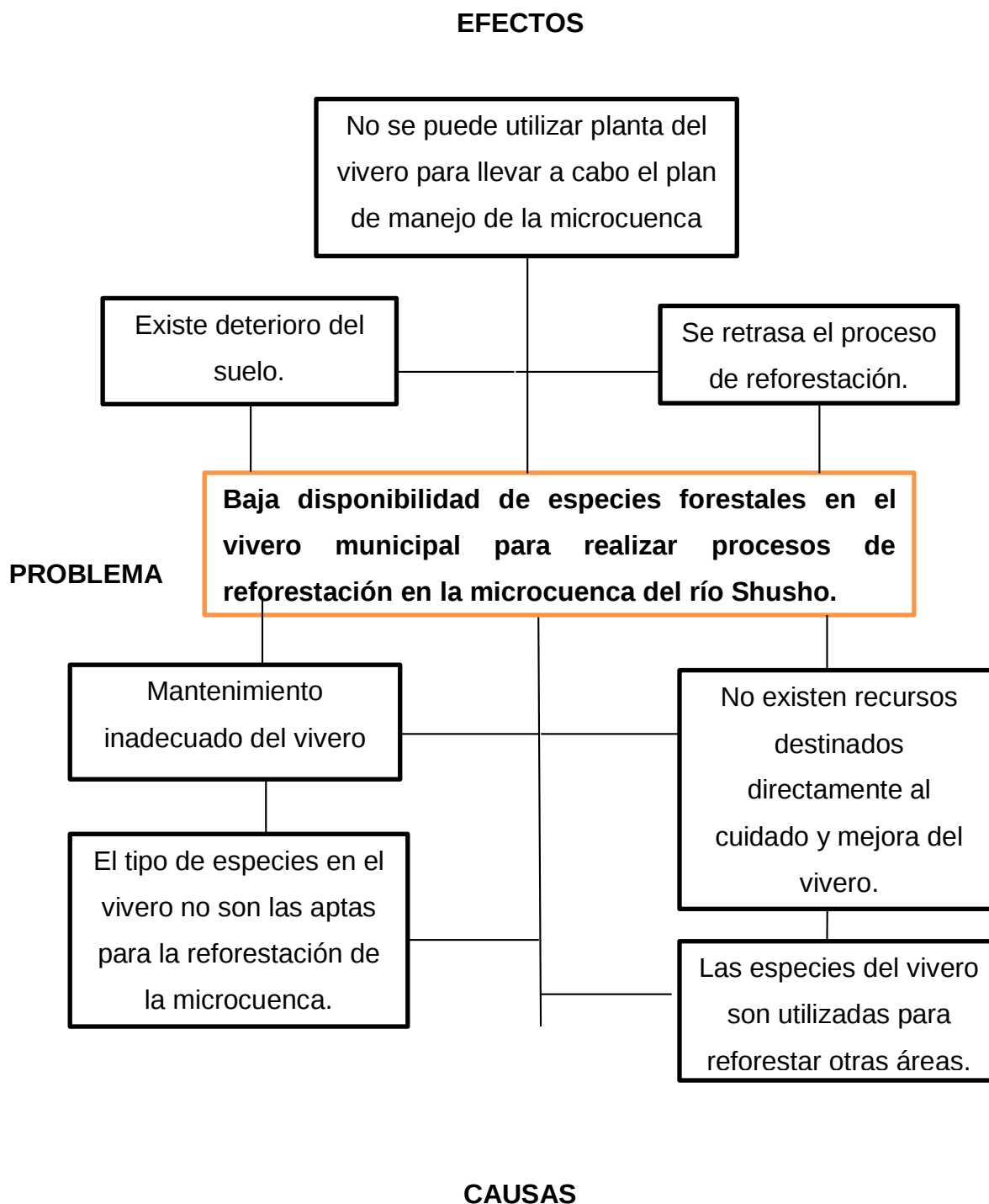
ANEXOS

Anexo 1. Árboles de problemas del análisis de la problemática ambiental relacionada con el plan de servicios de la Mancomunidad Montaña el Gigante.

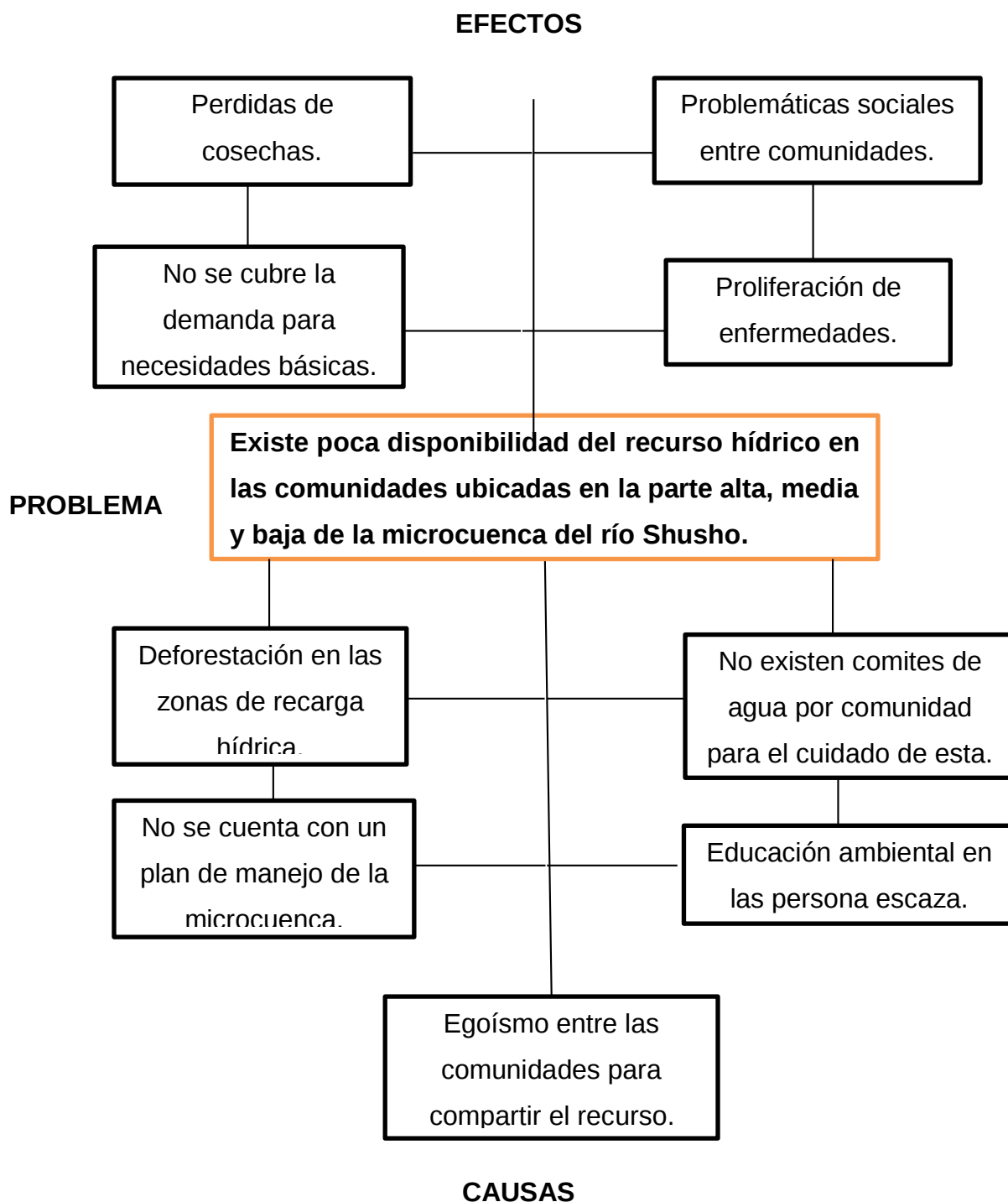
Esquema 1. Árbol de problemas: Deterioro de recursos forestales y del suelo en la parte alta, media y baja de la microcuenca del río Shusho.



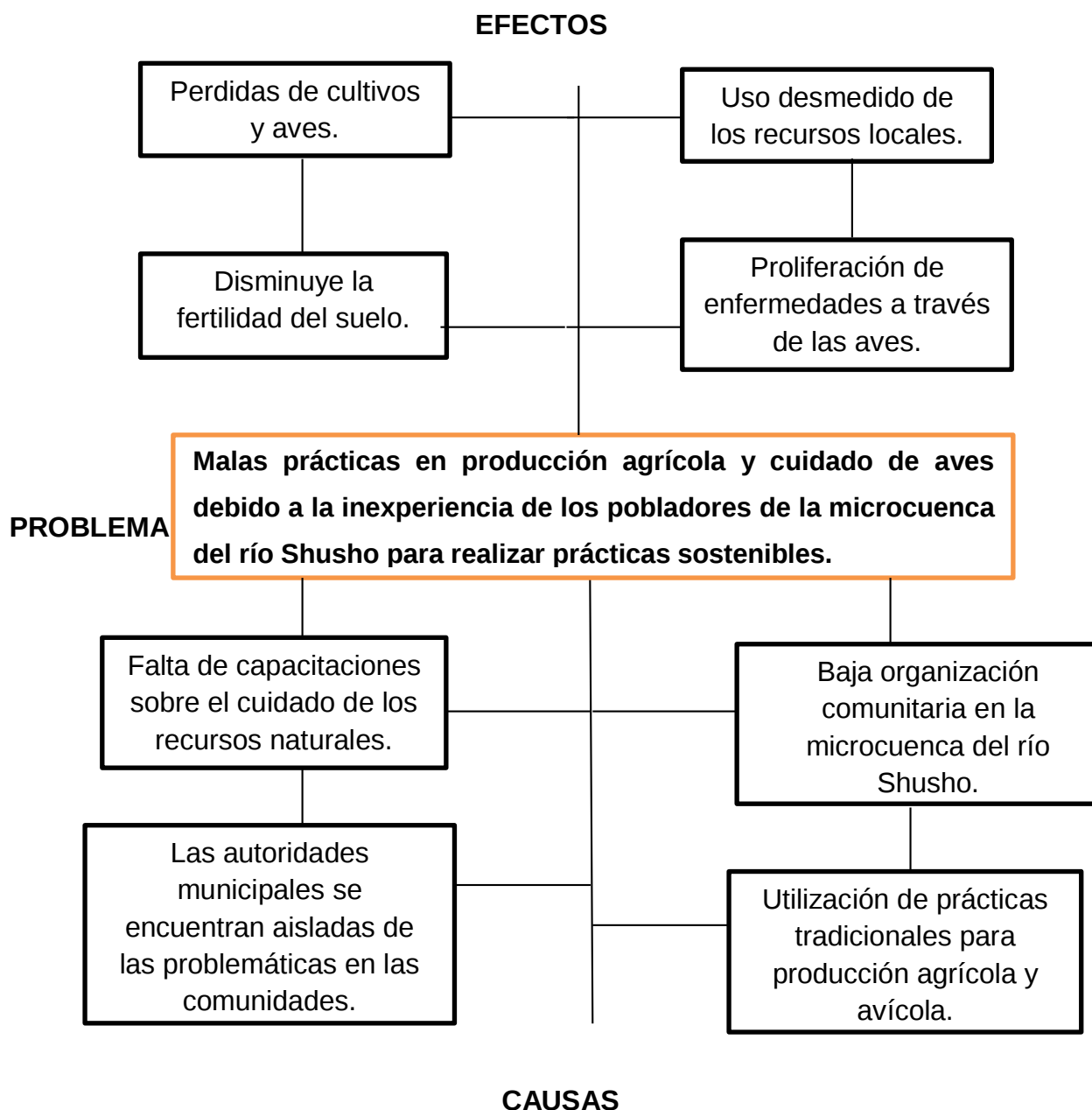
Esquema 2. Árbol de problemas: Baja disponibilidad de especies forestales en el vivero municipal para realizar procesos de reforestación en la microcuenca del río Shusho.



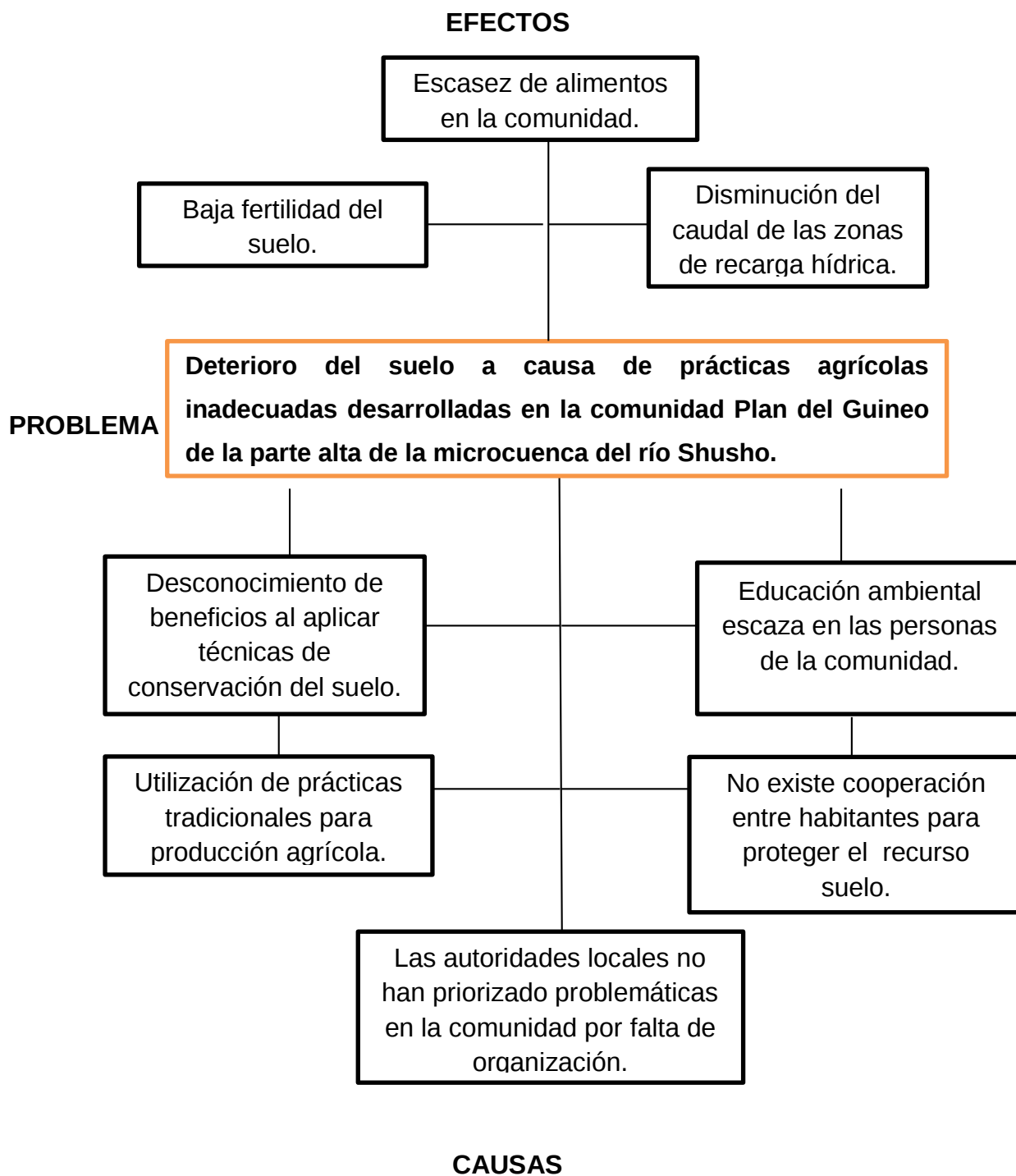
Esquema 3. Árbol de problemas: Existe poca disponibilidad del recurso hídrico en las comunidades ubicadas en la parte alta, media y baja de la microcuenca del río Shusho.



Esquema 4. Árbol de problemas: Malas prácticas en producción agrícola y cuidado de aves debido a la inexperiencia de los pobladores para realizar prácticas sostenibles.



Esquema 5. Árbol de problemas: Deterioro del suelo a causa de prácticas agrícolas inadecuadas desarrolladas en la comunidad Plan del Guineo de la parte alta de la microcuenca del río Shusho.



Anexo 2. Mapas del área de influencia de la Mancomunidad Montaña el Gigante.

Figura 6. Mapa de los departamentos asociados a la Mancomunidad Montaña el Gigante.



Figura 7. Mapa de la ubicación de las oficinas de la Mancomunidad Montaña el Gigante en Chiquimula.



Figura 8. Mapa de poblados asentados en los límites de la Mancomunidad Montaña el Gigante.

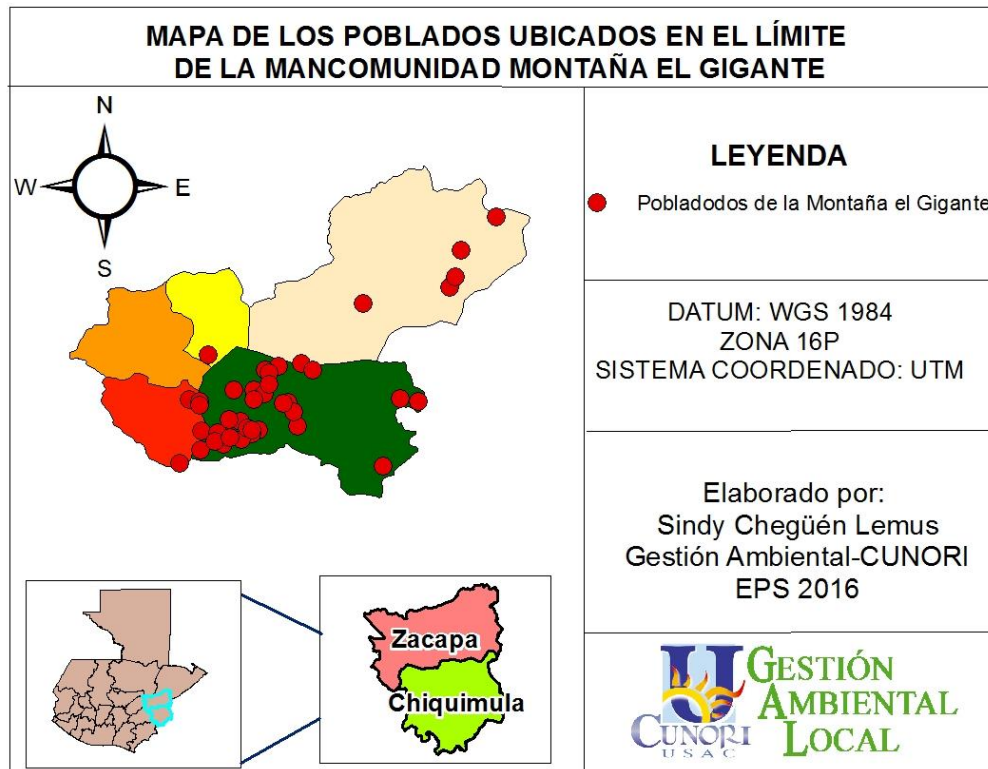
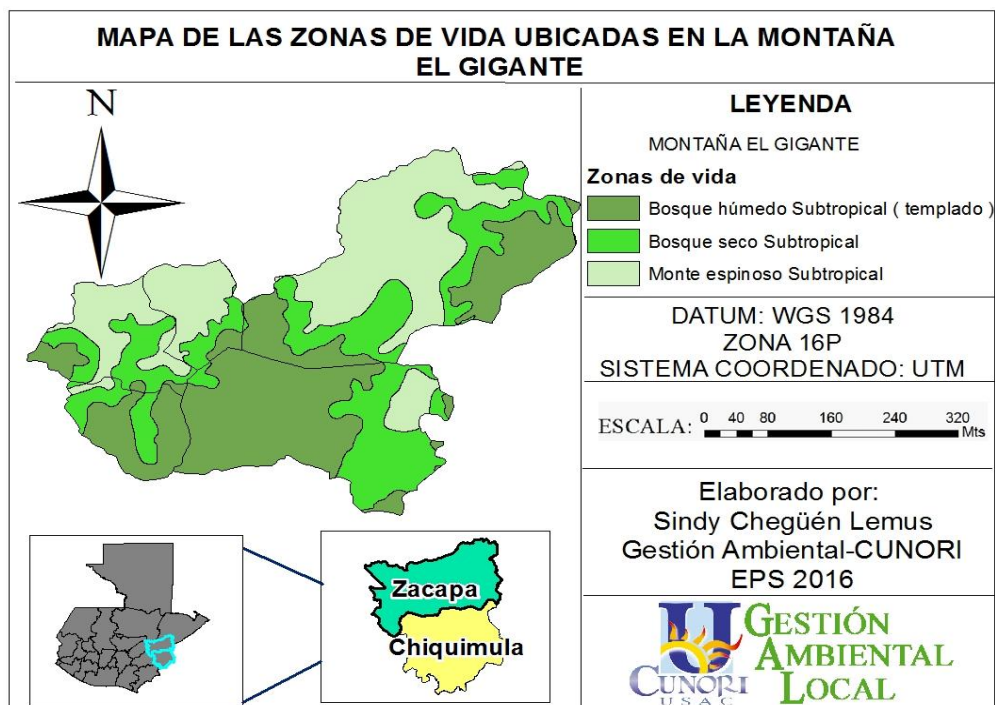


Figura 9. Mapa de las zonas de vida ubicadas en la Montaña el Gigante.



Anexo 3. Perfil de proyecto multidisciplinario “Fortalecimiento a la adaptación del cambio climático y seguridad alimentaria a través de la integración de prácticas sostenibles en el uso y manejo de recursos locales en la Aldea El Pinalito, municipio Chiquimula”.

Cuadro 5. Marco lógico de intervención del “Fortalecimiento a la adaptación del cambio climático y seguridad alimentaria a través de la integración de prácticas sostenibles en el uso y manejo de recursos locales en la Aldea El Pinalito, municipio Chiquimula”.

OBJETIVO GENERAL		Contribuir a la resiliencia del cambio climático a través del fortalecimiento en la implementación de prácticas sostenibles de huertos familiares, producción animal y aprovechamiento de recursos locales de la población en la aldea El Pinalito, del municipio Chiquimula.	
DESCRIPCION	INDICADORES	FUENTES DE VERIFICACION	SUPUESTOS
OBJETIVOS ESPECÍFICOS			
Implementar 3 modelos de huertos para la alimentación cunícola y avícola a nivel familiar con actores clave de la comunidad para dar ejemplo al resto de la población en la aldea El Pinalito del municipio de Chiquimula.	-Número de huertos implementados en la aldea El Pinalito. -Número de especies vegetales implementadas en los huertos. -Área disponible utilizada para cada huerto familiar. -Número de familias involucradas en la implementación de los huertos. -Número de personas beneficiadas en la práctica de implementación de huertos familiares.	-Registro de participantes. -Registro con firmas de representantes de la familias beneficiadas por entrega de semillas e insumos para la implementación de huertos. -Fotografías.	Se logró la implementación de 3 modelos de huertos a nivel familiar para la alimentación a base de vegetales de conejos y para utilizar como plantas medicinales para las gallinas del proycto de crianza y reproducción en la aldea El Pinalito con la activa participación de los pobladores y apoyo de actores involucrados de la comunidad.
Ejecutar el proyecto de crianza y reproducción de gallinas de doble propósito de cuello desnudo en las comunidades de El Monjón, Los Felipes y El Pinalito.	-Número de galpones implementados para la crianza y reproducción de gallinas criollas de cuello desnudo. -Tipo de materiales entregados para la contrucción de galpones. -Número de capacitaciones realizadas durante la etapa de ejecución e implementación del proyecto de crianza y reproducción de aves. -Tipo de insumos para la crianza y reproducción entregados en las 3 comunidades. -Número de jornadas de vacunación realizadas en las 3 comunidades a las aves. -Número de familias beneficiadas en la implementación del proyecto de crianza y reproducción de gallinas criollas de cuello desnudo. -Número de gallinas entregadas en cada comunidad.	-Registro de mujeres integrantes por cada grupo beneficiario. -Registro de cartas de entrega de materiales para la contrucción de galpones en cada comunidad. -Registro de la entrega de gallinas en cada comunidad. -Registro de asistentes a las jornadas de vacunación. -Fotografías.	dSe implementaron 3 proyectos de crianza y reproducción de gallinas de cuello desnudo de doble propósito en las comunidades de El Monjón, Los Felipes y El Pinalito, con el apoyo de hombres y mujeres participantes en el mismo.

Promover la producción cunícola en las familias de la aldea El Pinalito, del municipio de Chiquimula.	-Número de familias beneficiadas con la integración de la cultura cunícola en la aldea el Pinalito. -Número de conejos entregados a las familias.	-Registro de participantes. -Registro de entrega de conejos. -Informes. -Fotografías.	Participación constante de la población beneficiada y con voluntad de aplicar alternativas sostenibles para mejorar la seguridad alimentaria y familiar a través de la crianza y venta de conejos.
Capacitar a los pobladores de la Aldea El Pinalito sobre el aprovechamiento de materia orgánica obtenida de la crianza de animales y otras actividades para la elaboración de abono a nivel local.	-Número de capacitaciones realizadas. -Número de participantes en las capacitaciones teóricas y prácticas. -Número de aboneras realizadas. -Tipo de insumos utilizados en la elaboración de aboneras.	-Registro de asistencia de los participantes en las capacitaciones. -Referencias de la información utilizada para las capacitaciones. -Fotografías.	Se llevaron a cabo capacitaciones de tipo teóricas y prácticas con los pobladores y apoyo de actores clave de la aldea El Pinalito, quienes mostraron interés en la participación de estas.
PRODUCTOS	-Implementación de 3 huertos a nivel familiar con actores clave de la comunidad en la aldea El Pinalito. -Ejecución e implementación de 3 proyectos de crianza y reproducción de gallinas de cuello desnudo de doble propósito en las comunidades de El Monjón, Los Felipes y El Pinalito. -Adquisición de conejos para implementar cultura de producción cunícola en la aldea el Pinalito. -Personas capacitadas sobre la crianza, alimentación y cuidado de animales utilizados en la comunidad. -Fortalecimiento en la seguridad alimentaria de la comunidad a través de la crianza de conejos. -Concientización a pobladores sobre el uso y aprovechamiento de los recursos locales. -Capacitación sobre el aprovechamiento de materia orgánica para la elaboración de abono a nivel local. -Participación de hombres, mujeres, niños y niñas en las actividades. -Gestión para la creación de alianzas con instituciones locales para fortalecer las acciones realizadas en la aldea El Pinalito. -Permanencia de proyecto en el tiempo.		
INSUMOS	Recurso humano: Eps Zootecnia, eps Gestión Ambiental, COCODE de la comunidad, comité de mujeres, comité de la iglesia, población beneficiada, Coordinador de UGAM de Chiquimula, técnico UGAM y gerente de la Mancomunidad Montaña El Gigante. Recurso animal: Gallinas de cuello desnudo, gallos, conejos de granja y lombriz coqueta roja. Recursos vegetales: Plantas forrajeras y medicinales. Recursos biológicos y otros: Materia orgánica, antibióticos, vacunas, vitaminas jeringas plásticas, hielera, etc. Recursos materiales: areana, piedrín, lámina, blok, cemento, maya, hierro, costaneras para galpones, alambre de amarre, clavos, madera, palas, piochas, machetes, listados de asistencia, cámara fotográfica, GPS, libreta de campo, otros.		

PERFIL DEL PROYECTO MULTIDISCIPLINARIO

a. Nombre del proyecto:

“Fortalecimiento a la adaptación del cambio climático y seguridad alimentaria a través de la integración de prácticas sostenibles en el uso y manejo de recursos locales en la Aldea El Pinalito, municipio Chiquimula”.

b. Ubicación del proyecto

El proyecto se desarrollará en la aldea El Pinalito, la cual se encuentra ubicada a 8 kilómetros de la cabecera departamental de Chiquimula, hacia el noroeste, Colinda al norte con la Aldea El Guayabo, y al Sur con la Aldea Agua Blanca. La aldea se encuentra ubicada según coordenadas geográficas en una latitud Norte de 14°51'25" y en una longitud Oeste de 89°35'17", perteneciente a la jurisdicción del municipio de Chiquimula.

c. Descripción y justificación

El proyecto sobre el “Fortalecimiento a la adaptación del cambio climático y seguridad alimentaria a través de la integración de prácticas sostenibles en el uso y manejo de recursos locales en la Aldea El Pinalito, municipio Chiquimula”, se dirige principalmente a realizar procesos de capacitación a los pobladores de la aldea El Pinalito en la elaboración de huertos a nivel familiar con el fin de crear escuelas de campo con actores clave de esta, promoviendo en los involucrados la producción de plantas forrajeras y medicinales para la crianza y reproducción de animales de la especie avícola y cunícola en la comunidad.

Del mismo modo se pretende lograr apoyar al fortalecimiento de la seguridad alimentaria de la aldea El Pinalito mediante la integración de una especie animal no manejada en el área, la cual se refiere a la producción cunícola, a través de dicha integración se desea capacitar a un selecto grupo de actores de la comunidad, principalmente, sobre el cuidado, producción y formas de alimentación de la especie y a través de la esta, con el fin de generar conocimiento en la aldea mediante los ejemplos que ofrezcan los actores capacitados. Y como apoyo al fortalecimiento de

la seguridad alimentaria del lugar se dará toda la capacitación y asistencia técnica en la ejecución del proyecto de crianza y reproducción de gallinas de doble propósito de cuello desnudo, el cual es financiado con fondos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura como apoyo a 3 comunidades asentadas en el área de influencia de la Mancomunidad Montaña El Gigante las cuales corresponden a El Monjón, Los Felipes y El Pinalito, con dicha ejecución del proyecto se capacitará a las mujeres involucradas en este sobre el cuidado, alimentación y reproducción de las aves, con el fin de contribuir a la generación de nuevos ingresos mediante la comercialización de insumos obtenidos de la crianza de las gallinas y a replicar el proyecto de forma individual con los ejemplos brindados durante la ejecución y seguimiento del proyecto con los 3 grupos de mujeres de las respectivas comunidades.

Del mismo modo el proyecto se enfoca en uno de sus objetivos específicos a capacitar y concientizar a la población sobre el uso, manejo y aprovechamiento de los recursos locales de la comunidad, mediante el apoyo y asistencia técnica a los interesados sobre el aprovechamiento de materia orgánica obtenida de los procesos de producción pecuaria de la aldea y actividades domésticas, la cual se utilice para la elaboración de aboneras que proporcionen insumos para la producción agrícola de las familias, abono para huertos familiares y otras actividades que se dirijan al aprovechamiento sostenible de los recursos de la comunidad.

d. Objetivos

- **Objetivo general**

Contribuir a la resiliencia del cambio climático a través del fortalecimiento en la implementación de prácticas sostenibles de huertos familiares, producción animal y aprovechamiento de recursos locales de la población en la aldea El Pinalito, del municipio Chiquimula.

- **Objetivos específicos**

1. Implementar 3 modelos de huertos para la alimentación cunícola y avícula a nivel familiar con actores clave de la comunidad para dar ejemplo al resto de la población en la aldea El Pinalito del municipio de Chiquimula.
2. Ejecutar el proyecto de crianza y reproducción de gallinas de doble propósito de cuello desnudo en las comunidades de El Monjón, Los Felipes y El Pinalito.
3. Promover la producción cunícola en las familias de la aldea El Pinalito, del municipio de Chiquimula.
4. Capacitar a los pobladores de la Aldea El Pinalito sobre el aprovechamiento de materia orgánica obtenida de la crianza de animales y otras actividades para la elaboración de abono a nivel local.

e. Fin del proyecto (indicador)

Indicador	Descripción del indicador	Forma de cálculo	Medios de verificación
Número de mujeres capacitadas en la crianza y reproducción de gallinas de cuello desnudo en las comunidades de El Monjón, Los Felipes y El Pinalito del municipio de Chiquimula.	A través del indicador se cuantificarán las mujeres que participaron en la ejecución del proyecto de crianza y reproducción de gallinas en las 3 comunidades seleccionadas.	Número.	-Listados de mujeres participantes. -Fotografías.
Número de familias beneficiadas en la implementación del proyecto de crianza y reproducción de gallinas de cuello desnudo de doble propósito.	Se cuantificarán las familias beneficiadas por comunidad en la implementación del proyecto.	Número.	-Listados de representantes de cada familia por comunidad firmados y sellados por junta directiva.
Tipo de especies vegetales implementadas en cada huerto familiar.	Mediante este se caracterizarán las especies vegetales implementadas en los huertos para alimentación y cuidado de las especies avícola y cunícola.	Tipo de especie.	-Listados de asistencia para la implementación de los huertos. -Fotografías de las especies vegetales.
Número de capacitaciones realizadas en la comunidad sobre producción cunícola.	A través de este se pretende cuantificar las capacitaciones o reuniones de asistencia técnica con los involucrados.	Número.	-Listados de asistencia. -Fotografías.
Número de familias beneficiadas a través de la implementación de la especie animal.	Se evaluará la cantidad de familias involucradas de forma directa e indirecta en la implementación de la especie animal.	Número.	-Listados de asistencia. -Carta de entrega de animales firmadas por COCODE de la comunidad. -Fotografías.
Tipo de capacitaciones realizadas en la comunidad para el aprovechamiento de recursos locales.	A través de este indicador se definirán los temas o tipo de información utilizada en las capacitaciones.	Información utilizada en cada capacitación.	-Listado de asistencia en las capacitaciones. -Fotografías de las capacitaciones. -Información utilizada.

f. Indicadores de desempeño (Usuarios, beneficiarios directos e indirectos).

- Tiempo total de las capacitaciones sobre manejo integral de los recursos locales de la comunidad realizadas en la aldea El Pinalito (Número de días).
- Tiempo utilizado en la implementación del proyecto de crianza y reproducción de gallinas por parte de las familias beneficiadas en la aldea El Pinalito (Número de días).
- Tiempo utilizado para capacitar a los involucrados de la aldea El Pinalito para la integración de la especie cunícola en la comunidad (Número de días).
- Porcentaje de la población involucrada en las actividades de implementación de huertos familiares en la aldea El Pinalito (%).
- Producción de especies vegetales a través de los huertos para utilizar como alimentación y medios medicinales en conejos y gallinas en la aldea El Pinalito (Número).
- Porcentaje de la población involucrada en la elaboración de aboneras en la aldea El Pinalito (%).

g. Cronograma de planificación mensual en base a objetivos (Agenda DELPHI).

Objetivo	Actividades	Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Implementar 3 modelos de huertos para la alimentación cunícola y avícola a nivel familiar con actores clave de la comunidad para dar ejemplo al resto de la población en la aldea El Pinalito del municipio de Chiquimula.	Selección 3 familias con actores clave en la comunidad El Pinalito para implementar los huertos.																				
	Socialización de los objetivos de la elaboración de los huertos a los participantes en la implementación de los mismos.																				
	Selección de las especies vegetales que se implementarán en los huertos con apoyo de los comunitarios.																				
	Identificación de los o el sitio en el que se realizarán los huertos.																				
	Recolección de materiales locales para implementar los huertos.																				
	Elaboración de los huertos con los actores selectos para la implementación de estos.																				
2. Ejecutar el proyecto de crianza y reproducción de gallinas de doble propósito de cuello desnudo en las comunidades de El Monjón, Los Felipes y El Pinalito.	Socialización del proyecto de crianza y reproducción en las 3 comunidades.																				
	Capacitación a mujeres sobre la elaboración de nidales y sobre el cuidado y alimentación de las aves.																				
	Entrega de materiales para la construcción de galpones en las 3 comunidades seleccionadas.																				
	Selección y vacunación de 10 gallos por comunidad para la reproducción de las aves.																				
	Entrega de 300 gallinas de cuello desnudo de doble propósito en las comunidades.																				
	Jornadas de vacunación para las 300 gallinas para prevenir proliferación de enfermedades y muerte de las aves.																				
	Entrega de incubadoras para iniciar proceso de reproducción de aves en las 3 comunidades.																				
	Seguimiento del proyecto en las 3 comunidades.																				

[illegible]

PERFIL DE PROYECTO MONODISCIPLINARIO DE IGAL

a. Nombre del proyecto:

“Implementación de vivero a nivel comunitario en la aldea El Pinalito del municipio de Chiquimula”

b. Ubicación del proyecto

El proyecto se desarrollará en la aldea El Pinalito, la cual se encuentra ubicada a 8 kilómetros de la cabecera departamental de Chiquimula, hacia el noroeste, Colinda al norte con la Aldea El Guayabo, y al Sur con la Aldea Agua Blanca. La aldea se encuentra ubicada según coordenadas geográficas en una latitud Norte de 14°51'25" y en una longitud Oeste de 89°35'17", perteneciente a la jurisdicción del municipio de Chiquimula.

c. Descripción y justificación

Como parte de las acciones en apoyo al actual plan de manejo de la microcuenca del río Shusho que se desea implementar por parte de la Mancomunidad Montaña El Gigante y la Fundación de Agricultura y Alimentación, en donde la aldea El Pinalito se encuentra dentro de sus límites, se pretenden establecer viveros estratégicos a nivel comunitario y siendo dicha comunidad un punto estratégico para llevar a cabo procesos de reforestación, principalmente en nacimientos, se han iniciado procesos de gestión para implementar dicho vivero en la comunidad.

Asimismo a través de la implementación del vivero en la comunidad El Pinalito se pretende aumentar el capital natural del lugar para responder a la vulnerabilidad al cambio climático que afecta la región oriente del país, a través de realizar procesos de recolección de semilla la cual se encuentre adaptada al área para disminuir costos por compra, al mismo tiempo capacitando a los pobladores del lugar en la realización de aboneras para la producción de abono utilizando residuos orgánicos de la comunidad y generando insumos con enfoque de sostenibilidad al vivero.

En el vivero de la comunidad El Pinalito se implementaran especies de tipo forestal y frutales. Las especies serán utilizadas para recuperar zonas desérticas de la

comunidad las cuales por ser usadas para producción agrícola han cambiado su potencial de uso del suelo, para implementar sistemas agroforestales para conservación de suelo, brindar protección a los nacimientos dentro de sus límites y futuramente otras áreas fuera de estos, a través de las cuales se fortalezcan las áreas deforestadas de la comunidad y se aumente la sostenibilidad del mismo.

d. Objetivos

- **Objetivo general**

Implementar un vivero a nivel comunitario con especies de tipo forestal y frutal, a través de las cuales se realicen procesos de reforestación en los principales nacimientos y áreas deforestadas de la aldea El Pinalito del municipio de Chiquimula.

- **Objetivos específicos**

1. Gestionar materiales e insumos necesarios para la implementación del vivero comunitario en la aldea El Pinalito con autoridades de la Mancomunidad Montaña El Gigante.
2. Identificar lugar estratégico en la comunidad para el establecimiento del vivero comunitario en El Pinalito.
3. Establecer el vivero comunitario en la aldea El Pinalito para iniciar procesos de reforestación durante temporadas de invierno con apoyo de pobladores del lugar.

e. Fin del proyecto (indicador)

Indicador	Descripción del indicador	Forma de cálculo	Medios de verificación
Número de instituciones involucradas en el proyecto.	A través de este indicador se cuantificarán las instituciones que apoyarán a la gestión e implementación del vivero comunitario en El Pinalito.	Número.	-Insumos aportados para la implementación del vivero. -Fotografías.
Número y tipo de insumos y materiales entregados para la implementación del vivero.	Se cuantificará la cantidad y el tipo de insumos utilizados y necesarios para la implementación del vivero comunitario.	Número y tipo.	-Listados de entrega de materiales e insumos. -Fotografías. -Listados de asistencia a las actividades para la implementación del vivero.
Número y tipo de plantas donadas y establecidas en el vivero al inicio de su implementación.	Mediante este indicador se definirán las donaciones gestionadas de plantas para establecer en el vivero de la comunidad para dar inicio a procesos de reforestación.	Número y tipo.	-Listado de entrega de plantas firmados y sellados por COCODE de la comunidad. -Listado de todos los participantes en las entregas. -Fotografías de las entregas.

f. Indicadores de desempeño (Usuarios, beneficiarios directos e indirectos).

- Porcentaje de la población involucrada en las actividades de la implementación del vivero comunitario en la aldea El Pinalito (%).
- Tiempo total de las actividades realizadas para establecer el vivero en la aldea El Pinalito (Número de días).
- Donaciones obtenidas de plantas para dar inicio a los procesos de reforestación en la aldea El Pinalito (Número).

g. Cronograma de planificación mensual en base a objetivos (Agenda DELPHI).

Objetivo	Actividades	Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Gestionar materiales e insumos necesarios para la implementación del vivero comunitario en la aldea El Pinalito con autoridades de la Mancomunidad Montaña El Gigante.	-Identificar instituciones dispuestas a apoyar el proyecto.																				
	-Elaborar presupuesto de inversión para la implementación del vivero con técnico de UGAM de Chiquimula.																				
	-Seleccionar especies forestales y frutales a implementar en el vivero para procesos de producción de plantas.																				
2. Identificar lugar estratégico en la comunidad para el establecimiento del vivero comunitario en El Pinalito.	-Identificar limitantes de los posibles sitios a establecer el vivero.																				
	-Selección del sitio en el que se establecerá el vivero comunitario con apoyo de actores de la comunidad.																				
3. Establecer el vivero comunitario en la aldea El Pinalito para iniciar procesos de reforestación durante temporadas de invierno con apoyo de pobladores del lugar.	-Entrega de materiales para el establecimiento del vivero comunitario.																				
	-Entrega de plantas donadas al vivero en la comunidad.																				
	-Elaboración de aboneras en el vivero.																				
	-Recolección de semilla con pobladores de la comunidad.																				
	-Produccion de plantas a través de semillas recolectadas.																				

PERFIL DEL PROYECTO MONODISCIPLINARIO DE IGAL

a. Nombre del proyecto:

“Protección e identificación de los principales nacimientos de agua que abastecen a la comunidad a través de procesos de reforestación en la aldea El Pinalito del municipio de Chiquimula”.

b. Ubicación del proyecto

El proyecto se desarrollará en 2 nacimientos priorizados de los 5 ubicados dentro de los límites de la aldea El Pinalito del municipio de Chiquimula, los cuales corresponden al nacimiento “El Aguacate” y “El Tacheche”.

c. Descripción y justificación

Debido a los altos índices de deforestación que presenta la microcuenca del Río Shusho y dentro de esta la aldea El Pinalito se han realizado acuerdos de protección, conservación y mejora en el área, tomando como prioridad la protección de los nacimientos ubicados en las comunidades que conforman dicha microcuenca, con el fin de asegurar la disponibilidad de agua en cantidad y calidad adecuadas.

Y como parte de las actividades ligadas a los procesos de sostenibilidad que abarca la gestión ambiental se ha definido como factor importante llevar a cabo acciones que promuevan el uso, cuidado y protección de los recursos naturales, dando a conocer a los involucrados, pobladores de la aldea El Pinalito en este caso, la importancia de utilizar los recursos locales de forma sostenible, al mismo tiempo previniendo con esto problemática sociales por el uso de los recursos.

Para dar inicio al proyecto monodisciplinario se realizará un sondeo de las principales fuentes que abastecen a la comunidad El Pinalito, para identificarlas, posicionarlas y conocer las condiciones actuales en las que se encuentran estas, y de dicho conocimiento priorizar las que presentan mayor estado de degradación y que sean de prioridad para la comunidad, todo esto con el apoyo de actores de la misma.

Luego de la identificación de las fuentes a reforestar se procederá a definir las especies que se adapten con mayor rapidez y facilidad al área a intervenir, tomando en cuenta condiciones de clima, suelo, disponibilidad de agua, acceso a los nacimientos y otros factores que pueden ser importantes para llevar a cabo las actividades de protección de los mismos.

d. Objetivos

- **Objetivo general**

Proteger 2 principales nacimientos de agua de los 5 que abastecen a la comunidad mediante prácticas de reforestación que minimicen el deterioro de las fuentes de la aldea El Pinalito del municipio de Chiquimula.

- **Objetivos específicos**

1. Realizar sondeo de las fuentes que abastecen y que se encuentran dentro de los límites de la comunidad El Pinalito de municipio de Chiquimula.
2. Posicionar y mapear a través del uso de GPS todos los nacimientos que abastecen a la aldea El Pinalito.
3. Realizar prácticas de reforestación en 2 principales fuentes de agua que abastecen a la aldea El Pinalito del municipio de Chiquimula.

e. Fin del proyecto (indicador)

Indicador	Descripción del indicador	Forma de cálculo	Medios de verificación
Número de fuentes de la aldea El Pinalito identificadas en el sondeo con COCODE de la comunidad.	A través de este indicador se cuantificarán las fuentes dentro de los límites de la aldea El Pinalito.	Número.	-Listado de asistencia para identificar fuentes de la comunidad. -Fotografía.
Número de fuentes de agua geoposicionadas con GPS en la comunidad El Pinalito.	Se geoposicionarán a través de GPS la ubicación de todos los nacimientos de agua dentro de los límites de la aldea El Pinalito.	Número de puntos tomados.	-Listado de asistencia de recorridos realizados a los nacimientos con acompañamiento de actores de la comunidad. -Fotografías de los nacimientos.
Número de nacimientos reforestados.	Cuantificación de nacimientos reforestados en la aldea El Pinalito.	Número.	-Listado de asistencia de los participantes a las reforestaciones. -Fotografías. -Número de plantas utilizadas para reforestaciones.
Tipo de planta utilizada para las reforestaciones en la aldea El Pinalito.	Se caracterizarán y cuantificarán las especie y tipo de planta utilizadas en las reforestaciones.	Número y tipo.	-Listado de especies utilizadas para las reforestaciones. -Fotografías de cada especie utilizada.

f. Indicadores de desempeño (Usuarios, beneficiarios directos e indirectos).

- Porcentaje de la población involucrada en las actividades de reforestación en la aldea El Pinalito (%).
- Tiempo utilizado para las reforestaciones en la aldea El Pinalito (Número de días).
- Porcentaje de la población beneficiada con las reforestaciones a los nacimientos en la aldea El Pinalito (%).
- Plantas donadas para procesos de reforestación en la aldea El Pinalito (Número).

g. Cronograma de planificación mensual en base a objetivos (Agenda DELPHI).

Objetivo	Actividades	Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Realizar sondeo de las fuentes que abastecen y que se encuentran dentro de los límites de la comunidad El Pinalito de municipio de Chiquimula.	-Reunión con actores clave de la comunidad el Pinalito para Identificar nacimientos del lugar.																				
	-Priorización de nacimientos para realizar refosretación.																				
2. Posicionar y mapear a través del uso de GPS todos los nacimientos que abastecen a la aldea El Pinalito.	-Inicio de recorridos para identificar y conocer nacimientos ubicados en los límites de la aldea El Pinalito.																				
	-Toma de puntos de nacimientos de la aldea El Pinalito.																				
	-Elaboración de mapas en base a puntos obtenidos durante los recorridos en la aldea El Pinalito.																				
	-Presentación de mapeo de fuentes de agua de la comunidad a representantes de la aldea El Pinalito para aprobación del trabajo realizado.																				
3. Relizar prácticas de reforestación en 2 principales fuentes de agua que abastecen a la aldea El Pinalito del municipio de Chiquimula.	-Cálculo del área a reforestar.																				
	-Identificar tipo de especies disponibles para realizar actividades de reforestación.																				
	-Delimitación del área del nacimiento principal a reforestar.																				
	-Iniciar actividades de reforestación.																				

Anexo 4. Mapas de la ubicación de la aldea El Pinalito y de los puntos muestreados de los nacimientos que abastecen a la comunidad.

Figura 10. Mapa de ubicación de la aldea El Pinalito.

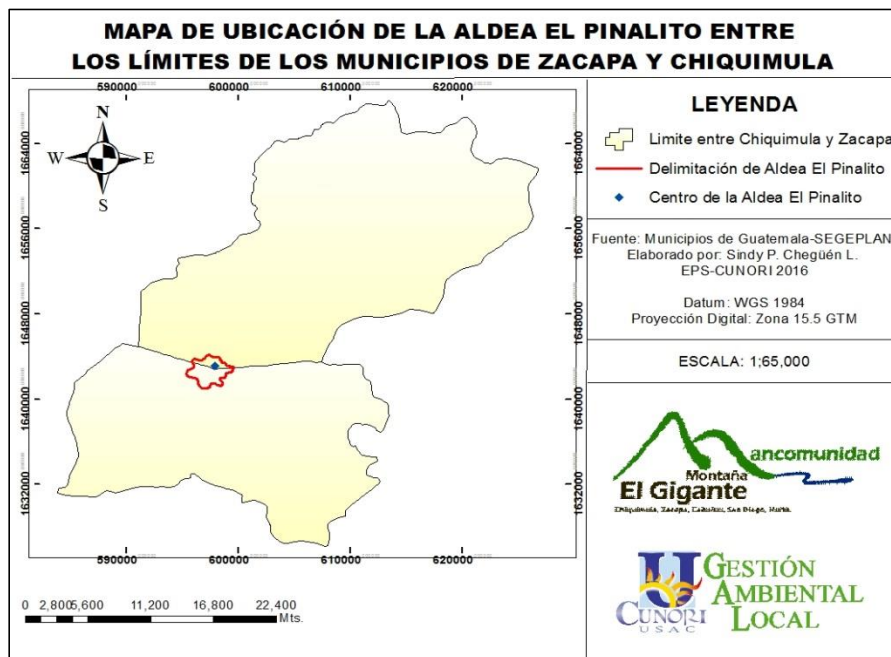
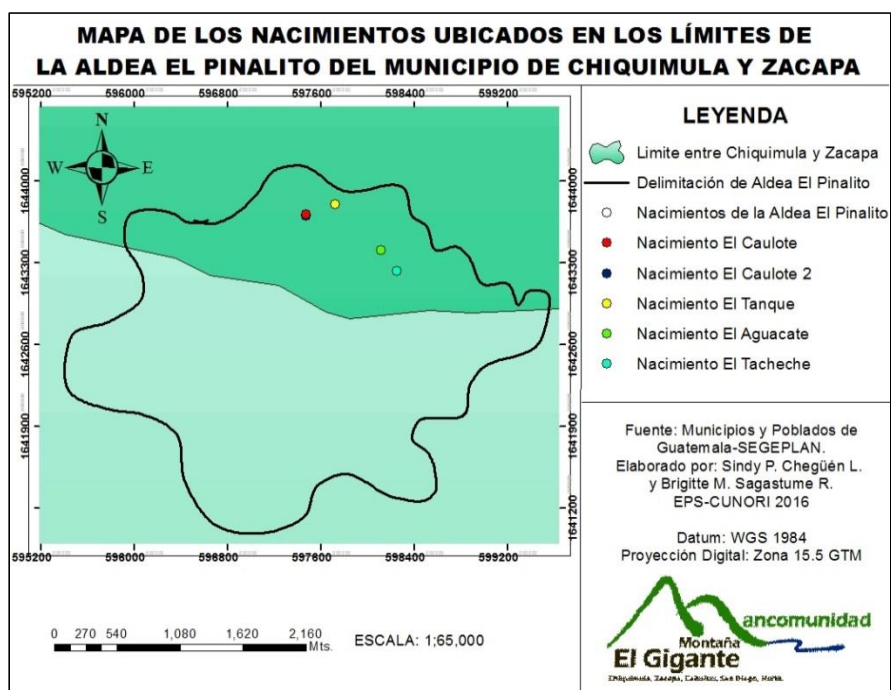


Figura 11. Mapa de los nacimientos ubicados en la aldea El Pinalito.



Anexo 5. Materiales y costos utilizados para la ampliación del vivero forestal municipal de Chiquimula.

No.	Nombre de Materiales	Unidad de Medida	Precio (Quetzales)	Cantidad	Total
INSUMOS					
1	Bolsas 6x8x2	Millar	45	50000	2,250.00
2	Bolsas de 8x12x3	Millar	180	5000	900.00
3	Bolsas de 4x8x2	Millar	36	5000	225.00
4	Fertilizante 18-6-12	Quintal	190	2	380.00
5	Urea perlada	Quintal	190	2	380.00
6	Triple 15 químico	Quintal	210	2	420.00
7	Bayfolan Forte	Litro	70	5	350.00
8	Monarca	Litro	100	2	200.00
9	Kaindor 150 gr (Confidor)	Bolsa de 150 gr.	300	1	300.00
10	Folidol en polvo	Libras	5	5	30.00
11	Desinfectante terbufos	Bolsa	80	4	320.00
	Subtotal				5,755.00
EQUIPO Y HERRAMIENTAS					
12	Pita de Nylon	Rollo	100	1	100.00
13	Cedazo de 1/4	yarda	10	3	30.00
14	Palas		75	2	150.00
15	Piochas		95	2	190.00
16	Regaderas		50	5	250.00
17	Azadones		55	2	110.00
18	Mangueras		180	1	180.00
19	Boquilla de manguera tipo regadera		40	1	45.00
20	Reducidor de 3/4 a 1/2		6	1	6.00
21	Adaptador macho de 1/2		3	1	3.00
22	Tubo de 1/2 pvc		22	1	22.00
23	Llave de chorro 1/2		40	1	40.00
24	Chuzo		65	1	65.00
25	Bomba para asperjar		450	1	450.00
26	Pintura para rotular (negra)	1/4	40	3	120.00
27	Rastrillo de plástico		60	1	60.00
28	Coas		70	1	70.00
29	Pasta de pegamento pvc		25	1	25.00
					1916.00
Mano de obra no calificada					
30	Personal de campo para manejo del vivero	Jornal	2400	2	4800.00
	TOTAL				12,471.00

Fuente: García, N. 2016

Nota: La semilla no se colocó en el presupuesto por el motivo que la recolección la realiza el personal de la UGAM, (Coordinador, técnico y practicantes de EPS de la Mancomunidad Montaña El Gigante). Así como el jirum que se necesitan 3 camiones de volteo y un camión de estiércol de ganado.

Anexo 6. Fotografías que muestran las actividades realizadas durante el Ejercicio Profesional Supervisado.

Figura 12. Actividades de diagnóstico rural participativo en la aldea El Pinalito.



Figura 13. Recolección de información para elaborar diagnóstico rural participativo de la aldea El Pinalito.



Figura 14. Organización con líderes comunitarios de la aldea El Pinalito para toma de acciones de recuperación y protección de las fuentes que abastecen al lugar.



Figura 15. Apoyo en implementación y manejo de huerto comunitario en la aldea El Pinalito.



Figura 16. Implementación realizada al vivero forestal municipal de Chiquimula.



Figura 17. Modelo de galpones implementados en las comunidades de Los Felipes, Monjón y El Pinalito del proyecto de emprendimiento de aves a cargo de FAO.



Figura 18. Participación en proceso de elaboración del Plan de Manejo de la microcuenca del Río Shusho.



Figura 19. Producción de plantas en vivero comunitario de la aldea El Pinalito con líderes del lugar.



Figura 20. Entrega de plantas de cuje para manejo de sistemas agroforestales con café en la aldea Plan del Guineo.



Figura 21. Procesos de reforestación realizados en las zonas de recarga hídrica de la aldea El Pinalito.



Figura 22. Modelos de biodigestor elaborados con líderes de la aldea El Pinalito.



APÉNDICE

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
CARRERA DE INGENIERIA EN GESTION AMBIENTAL LOCAL

PERFIL DE PROYECTO

IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS AGROFORESTALES COMO MEDIDA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA MICROCUENCA DEL RÍO SHUSHO UBICADA EN LA CIUDAD DE CHIQUIMULA, DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA.

SINDY PATRICIA CHEGÜÉN LÉMUS

201240596

GUATEMALA, CHIQUIMULA, MAYO DE 2016



ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	ii
INTRODUCCIÓN	1
2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
2.1. Definición del problema	2
2.2. Justificación	3
2.3. Objetivos	4
a. Objetivo general	4
b. Objetivos específicos	4
c. Resultados	5
d. Árbol de problemas	6
2.4. Análisis de mercado	7
2.4.1. Demanda	7
2.5. Conclusión	8
3. ESTUDIO DE MERCADO	8
3.1. Introducción	8
3.2. Antecedentes	8
3.3. Objetivo	10
3.4. Desarrollo del estudio	10
3.4.1. Definición del producto	10
3.4.2. Área de influencia	12
3.4.4. Análisis de la oferta	14
3.4.5. Análisis del precio	19
3.5. Conclusión del estudio de mercado	21
4. ESTUDIO TÉCNICO	21
4.1. Introducción	21
4.2. Tamaño del proyecto	22
4.3. Localización del proyecto	24
4.4. Ingeniería del proyecto	25

4.5. Costos del proyecto	36
4.6. Conclusión del estudio técnico	43
5. EVALUACIÓN ECONÓMICA	43
5.1. Resultados de la evaluación económica	47
6. EVALUACIÓN SOCIAL	48
7. EVALUACIÓN DEL PROYECTO AMBIENTAL	51
8. CONCLUSIONES	57
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58

INTRODUCCIÓN

El constante desarrollo que se ha presentado en las últimas décadas ha brindado la obtención de nuevas tecnologías, mismas que evolucionan rápidamente, y dicha evolución ha llevado al ser humano a realizar cambios en su estilo de vida, y con este el aumento de la demanda en cuanto a recursos para abastecer las necesidades es creciente. Dicha demanda conlleva a la explotación de recursos de forma no sostenible y con ello se ha modificado la fauna y flora en todo el mundo.

Por los motivos mencionados se han dado la tarea de ejecutar proyectos enfocados no solamente al lucro, sino también a generar impactos positivos en el medio ambiente, mismos que son denominados proyectos ambientales o sociales. Estos proyectos se dirigen a mitigar o eliminar problemáticas previniendo el deterioro de los recursos, y al mismo tiempo mejorando la calidad de vida y promoviendo el desarrollo sostenible.

El proyecto de la implementación de sistemas agroforestales como medida de adaptación al cambio climático en la microcuenca del Río Shusho pretende minimizar las actuales técnicas de producción de los habitantes del lugar, con el fin de prevenir la explotación de los recursos presentes en la zona, misma que ha generado pérdidas en toda el área en estudio. Para llevar a cabo la elaboración de dicho proyecto se analizaron las principales problemáticas del área en donde se concluyó que esta corresponde al deterioro de los recursos naturales debido a las prácticas tradicionales de producción de los agricultores, se realizaron las evaluaciones correspondientes para definir insumos, herramientas, oferta, demanda, área a trabajar, entre otros aspectos relevantes dentro de cada una de las evaluaciones realizadas para así lograr los objetivos planteados para el proyecto en mención.

El proyecto se desarrollará en la microcuenca del Río Shusho, específicamente en las zonas de recarga hídrica definidas como alta y moderada, debido a que estas cuentan con potencial para establecer los sistemas agroforestales y de esta manera proteger las fuentes hídricas ubicadas en toda la zona, a través de la conservación de recursos como bosque y otros.

2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

2.1. Definición del problema

Los actuales índices de crecimiento poblacional han generado impactos negativos al medio ambiente, debido a que las zonas urbanas se han extendido constantemente hacía los límites rurales en los cuales se encuentra la mayor parte de los recursos naturales locales de cada región, área en las que se generan actividades como deforestación, cambio de uso del suelo, contaminación por desechos sólidos, entre otras, lo cual provoca mayor demanda de recursos para abastecer necesidades de alimentación, vivienda, salud, empleo, y otros, los mismos que se han reflejado en la degradación actual de los recursos naturales.

Debido a lo mencionado se han ideado prácticas enfocadas hacia la sostenibilidad de los recursos naturales, dentro de las cuales surge la importancia de la protección de las fuentes hídricas, áreas boscosas, conservación de suelo y otros objetivos que se han desarrollado a través de planes, programas y/o proyectos con el fin promover la concientización en los pobladores sobre la integración de prácticas de recuperación, conservación y protección de los recursos. Una de las actividades que se están llevando a cabo en las áreas que se han utilizado para la producción agrícola y/o pecuaria intensiva se refiere a la implementación de sistemas agroforestales, ello con el fin de responder al cambio climático que afecta la región, dentro de las prácticas tradicionales de producción utilizadas, las cuales afectan directamente a los recursos naturales y biodiversidad de estos. La técnica que se pretende utilizar se refiere a la denominada “Kuxur rum” misma que corresponde a la implementación de técnica que permiten conservar la humedad, evitar la erosión y mejorar la fertilidad del suelo, condiciones que permiten intensificar la producción de granos básicos. Según la Guía Técnica SAF para la implementación de Sistemas Agroforestales (SAF) con árboles forestales maderables el sistema agroforestal es la forma de usar la tierra, que implica la combinación de especies forestales, en tiempo y espacio, con especies agronómicas, en procura de la sostenibilidad del sistema.

La cabecera departamental de la ciudad de Chiquimula cuenta dentro de sus límites con el Río Shusho, el cual es uno de los principales responsables de abastecer del recurso hídrico a los pobladores de dicha ciudad, sin embargo, debido a la urbanización presente en los últimos años este ha disminuido considerablemente su caudal, principalmente por prácticas de deforestación por el cambio de uso del suelo. Dichas acciones han generado aumento de temperatura, erosión del suelo, disminución del caudal del río, vulnerabilidad ante desastres naturales, migración de especies, aumento de enfermedades por escases del recurso hídrico, pérdida de cosechas, muerte de animales, que se han vuelto comunes en el área.

La microcuenca del río Shusho es un área en la cual se han generado grandes cambios de uso de suelo por parte de los dueños de las tierras con el fin de implementar principalmente áreas para la crianza de ganado vacuno y para producción agrícola de maíz, frijol, café, y otros, generando con ello efectos como escorrentía superficial, disminución de la capacidad de infiltración del suelo para alimentar el manto acuífero, erosión del suelo, baja fertilidad, sequía de nacimientos, riesgo a desastres en la parte baja de la microcuenca causados por la poca presencia de masa boscosa para realizar su efecto de esponja hídrica en la parte alta y media causando destrozos en las viviendas que se encuentran justo en el cauce del río.

La problemática a la cual se enfoca este proyecto va dirigida a minimizar los efectos provocados por el cambio climático en el área debido a las prácticas de deforestación, cambio de uso de suelo y la disminución actual de los caudales de las fuentes hídricas que conforman el Río Shusho, a través de la implementación de sistemas agroforestales en la microcuenca del mismo nombre.

2.2. Justificación

En los últimos años a nivel nacional se han presentado cambios climáticos repentinos de gran magnitud como la prolongación de sequías o exceso de lluvias, mismos que han damnificado a toda la población, principalmente a la ubicada en el

sector rural, estos cambios han generado pérdidas en cosechas, proliferación de enfermedades, sequía de nacimientos, y otros, por mencionar algunos.

El incremento de la población ha llevado a ejercer una mayor presión a los remanentes de bosque natural en busca de leña, madera para construcción, elaboración de carbón y extracción de ocote. Las actividades anuales de producción en sistemas limpios para el cultivo de granos básicos, con rendimientos muy bajos y poca incidencia en los ingresos económicos, no constituyen alternativas atractivas de producción.

Por ello se ha promovido en los productores la utilización de técnicas innovadoras sostenibles, con el fin de mejorar la productividad del suelo, evitar la erosión de este, tomar medidas que respondan a los efectos del cambio climático que permitan la adaptación al mismo, incrementar la cobertura vegetal, entre otros, y para ello se propone la incorporación de sistemas agroforestales con cultivos tradicionales, promoviendo también en los productores de la región la integración del cultivo de café bajo sombra en terrenos utilizados actualmente para el desarrollo de cultivos tradicionales.

2.3. Objetivos

a. Objetivo general

Implementar sistemas agroforestales promoviendo la técnica de “Kuxur rum” como respuesta a la variabilidad climática para la conservación de suelos y bosques en la microcuenca del río Shusho ubicada en la ciudad de Chiquimula.

b. Objetivos específicos

- Determinar la capacidad de uso del suelo de la microcuenca del río Shusho para establecer los sistemas agroforestales.
- Identificar las especies agrícolas y forestales a utilizar en los sistemas agroforestales a establecer en la microcuenca del río Shusho.

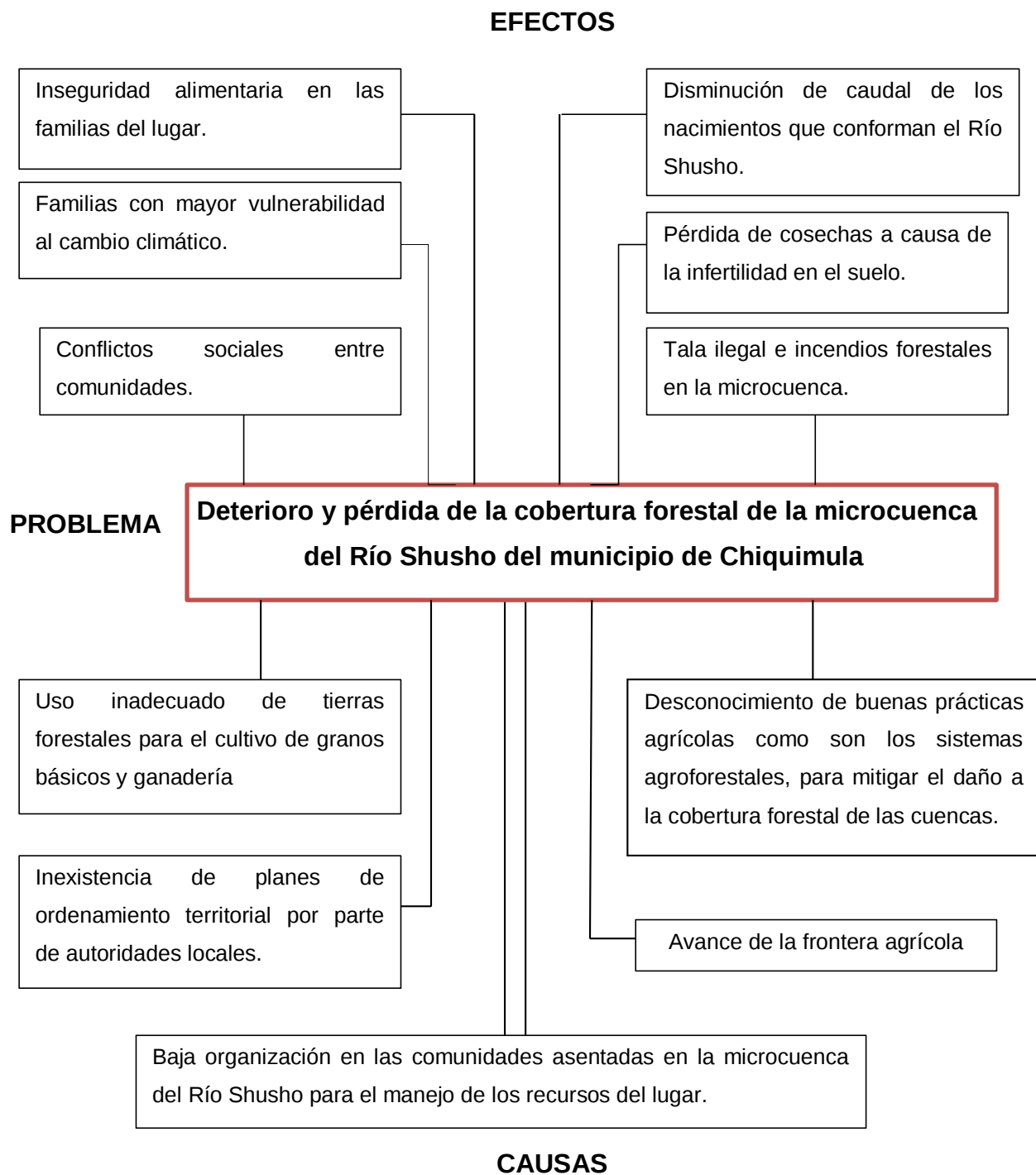
- Capacitar y concientizar a la población de la microcuenca del río Shusho sobre la importancia de utilizar técnicas agrícolas sostenibles para la conservación del suelo y recuperación del mismo.
- Implementar especies de árboles nativos o endémicos que se adapten a las características identificadas en la microcuenca del río Shusho a través de los sistemas agroforestales a establecer.
- Incentivar a los dueños de terrenos ubicados en los límites de la microcuenca del río Shusho a optar por la implementación de programas de incentivos forestales (Ley Probosque).

c. Resultados

Los resultados esperados a través de la implementación del proyecto sobre “Sistemas agroforestales como medida de adaptación al cambio climático en la microcuenca del Río Shusho en la ciudad de Chiquimula corresponden a:

- Disminución de pérdida de la cobertura vegetal de la microcuenca del Río Shusho.
- Protección de fuentes o nacimientos de agua ubicados en los límites de la microcuenca en estudio.
- Incorporación de prácticas de conservación del suelo en actuales formas de producción de los agricultores de la región.
- Técnicas sostenibles como respuesta a la adaptación al cambio climático.
- Concientización y prevención de conflictos en los habitantes asentados en el área de la microcuenca del Río Shusho.

d. Árbol de problemas



2.4. Análisis de mercado

2.4.1. Demanda

El área de la microcuenca del Río Shusho posee un total de por 30 poblados entre ellos aldeas y caseríos, de los cuales los pobladores se han encargado de modificar los recursos naturales que se encuentran establecidos en esta, esto se debe a las actividades de producción, principalmente, que estos realizan entre las cuales se encuentran producción agrícola de granos básicos, crianza de ganado vacuno y porcino (en mayor cantidad), entre otras, por las cuales se ha alterado o bien explotado a los recursos como suelo, bosque y agua.

Por dichas razones se pretenden implementar acciones concretas como técnicas de producción agrícolas sostenibles y de la misma manera concientizar a los habitantes del lugar sobre la importancia de proteger los recursos del lugar, con el objetivo de tomar medidas de prevención ante los efectos que el cambio climático está causando en el área.

2.4.2. Oferta

Actualmente los pobladores ubicados en la microcuenca del Río Shusho cuentan con el conocimiento de únicamente las técnicas tradicionales de producción agrícola, mismas que son las principales en deteriorar los recursos del lugar, la mayoría de estos no han aplicado técnicas de conservación debido a la baja aportación de instituciones locales para orientar a los productores del lugar con la práctica de estas.

Por ello el proyecto sobre implementación de sistemas agroforestales en el lugar pretende incorporar a las técnicas tradicionales de producción con el sistema denominado o conocido como “Kuxur rum” mismo que consiste en utilizar plantas de las especies de “madrecacao” para la producción de granos básicos, asimismo promover en los agricultores la producción de café a través de especies de “cuje” con el objetivo de inculcar en estos la incorporación de nuevas especies agrícolas para mejorar los ingresos del lugar.

2.5. Conclusión

A través del análisis realizado en la identificación del problema se debe realizar una indagación en cuanto a recursos y posibles soluciones en cuanto a la pérdida de cobertura vegetal que se está generando en el área a causa de la producción agrícola con técnicas tradicionales, con el objetivo de incorporar técnicas de conservación del suelo como medidas de adaptación al cambio climático.

3. ESTUDIO DE MERCADO

3.1. Introducción

El estudio de mercado se refiere a analizar y dar a conocer las características que el proyecto a desarrollar necesita para ser ejecutado, definiendo de forma detallada el producto que se presentará al finalizar este, asimismo determina la oferta, la demanda y precios para su ejecución. En este también se define el área que será utilizada para realizar el proyecto, las mejoras que este ofrecerá y la población objetivo que se beneficiará del mismo.

3.2. Antecedentes

Las actividades productivas que se realizan en la microcuenca del Río Shusho corresponden a la siembra de maíz, frijol y maicillo principalmente y en menor porcentaje café, los cuales son cultivados sin ninguna asistencia técnica. La tala y quema de bosques se hacen presentes en el área debido a dichas actividades productivas por parte de los pobladores para lograr el sustento familiar, dichas acciones al mismo tiempo han provocado daños al ecosistema y una degradación constante.

Estos procesos de deforestación, quemas post cosecha e inadecuadas prácticas productivas en la microcuenca del Río Shusho han generado efectos negativos en el lugar, debido a que ha disminuido la capacidad de infiltración del suelo, ha aumentado la erosión debido a la baja cobertura forestal presente para compactar el mismo, ha disminuido el caudal de los nacimientos y en algunos ha provocado sequía durante el verano.

Asimismo, el incremento de la población en la microcuenca y la necesidad de más áreas para el cultivo de granos básicos han obligado a los productores a continuar con la tala no controlada de los bosques de la región para sus actividades productivas.

En algunas partes de la microcuenca del Río Shusho como en la comunidad Plan del Guineo se han identificado pequeñas extensiones de café (*coffea arábica* L.) para autoconsumo, que se desarrollaron sin ninguna asistencia técnica. Actualmente se han iniciado procesos de fortalecimiento de capacidades, donde participa la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación–FAO–, quienes se encuentran ejecutando el proyecto sobre “Restablecimiento del sistema alimentario y fortalecimiento de la resiliencia de familias afectadas por la canícula prolongada en el 2014 en municipios de Chiquimula y Jalapa, Guatemala” promoviendo la implementación de planes de manejo sostenible de las parcelas de los productores incluyendo el cultivo de café y frutales, esta organización se encuentra apoyando con asistencia técnica a las comunidades de la parte alta de la microcuenca, con el fin de inculcar en estos la conservación del suelo a través de la implementación de sistemas agroforestales, para lo cual el presente estudio servirá como apoyo.

Considerando estas circunstancias es oportuno iniciar un proceso de recuperación de cobertura vegetal a través de sistemas agroforestales promoviendo la utilización de la técnica “Kuxur rum” en la microcuenca del Río Shusho, para contribuir en parte a disminuir el avance de la frontera agrícola, proteger los nacimientos de la microcuenca e inculcar la adopción de buenas prácticas agrícolas para la conservación del suelo, como medidas de mitigación para enfrentar los efectos del cambio climático y para que las familias del área rural, puedan mejorar la productividad en sus parcelas, sus ingresos y condiciones de vida actuales.

3.3. Objetivo

Obtener información acerca de la oferta y demanda que nos permita ofrecer bienes y/o servicios al consumidor a través de los cuales se logren minimizar o eliminar problemáticas del área de intervención del proyecto.

3.4. Desarrollo del estudio

A través del estudio de mercado y el desarrollo de este se pretende dar a conocer las características básicas del proyecto, los servicios que este dará a los beneficiarios tanto directos como indirectos, y asimismo se determina el producto que resultará de la ejecución.

3.4.1. Definición del producto

Luego de la ejecución del proyecto el producto que se presentará corresponde al establecimiento de sistemas agroforestales utilizando la técnica “Kuxur rum” (mi tierra húmeda), esta técnica consiste en tecnologías que permiten conservar humedad, evitar erosión y mejorar la fertilidad del suelo, las cuales son condiciones que permiten intensificar la producción de granos básicos, estas serán aplicadas en las áreas de la microcuenca del Río Shusho aptas para su ejecución. Dichos sistemas serán implementados dependiendo del uso actual del suelo en la misma. El área en la que se implementará el proyecto de la implementación de sistemas agroforestales está determinada en función del potencial de recarga hídrica (alto y moderado), no tomando en cuenta el potencial de recarga hídrica muy alto, el cual corresponde a 29.05 ha., debido a que en este es recomendable la implementación neta de cobertura vegetal, el potencial de recarga de la microcuenca fue determinado por García, M. en el año 2009.

El área para la implementación de los sistemas agroforestales asciende a 6377.5 hectáreas del total de la microcuenca, de las cuales el 100% serán utilizadas para la ejecución del proyecto, debido a que poseen potencial de recarga hídrica alto y moderado lo que significa según García, M. que se caracterizan por un suelo y cobertura muy buenos, suelos con textura gruesa e infiltración rápida, lo que

maximiza su potencial y este supera el inconveniente de lo escarpado de las pendientes del lugar. Dichos aspectos beneficiarán a la protección de los cuerpos de agua presentes y a la cobertura vegetal del área en la cual la microcuenca del Río Shusho posee zonas entre el 70 y más del 80% de cobertura vegetal en 2928.74 hectáreas, determinado por García, M en el año 2009.

Tomando como base los aspectos analizados anteriormente en el 100% del área (6377.5 hectáreas) se implementarán sistemas agroforestales a través de los cuales se promoverá la incorporación del cultivo de café bajo sombra con especies de árboles frutales y otras especies latifoliadas como madrecaao (*Gliricidia sepium*) y cuje (*Inga edulis*), las mismas que se implementarán con cultivos de maíz o frijol que son las especies manejadas por los pobladores de la microcuenca, sin embargo estas variarán dependiendo de la elección de los productores en donde la incorporación de estas técnicas de conservación del suelo en sus métodos tradicionales servirán como alternativa para recuperar áreas desprovistas de cobertura vegetal en zonas de recarga hídrica.

La ejecución del proyecto sobre implementación de sistemas agroforestales en la microcuenca del Río Shusho, permitirá apoyar a los pobladores del lugar a proteger los nacimientos, conservar el suelo, disminuir perdidas de cosechas, menor erosión del suelo, y otras, debido a que recientemente se dio la conformación del consejo de microcuenca del lugar, en donde se han involucrado de forma participativa actores clave de toda el área, mismos que se encuentran llevando a cabo actividades para elaborar el plan de manejo de la microcuenca con el apoyo de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación –FAO- y como institución local la Mancomunidad Montaña El Gigante. Y por las acciones que se están planificando a desarrollar en el área y los cuidados y mantenimientos que requerirán los sistemas agroforestales, especialmente en los primeros años de crecimiento de las plantas, se tendrá mayor apoyo y participación de los habitantes del lugar para el manejo de estos.

3.4.2. Área de influencia

El desarrollo del proyecto se llevará a cabo en la microcuenca del Río Shusho, misma que se encuentra ubicada en la cabecera departamental de Chiquimula, dicha microcuenca posee un área total de 78.21km² de los cuales se utilizará para la implementación del proyecto el 81.55% del área total de esta.

Los aportes que tendrá el proyecto ya ejecutado no se limitarán únicamente a los pobladores del lugar que poseen tierras para la implementación de los sistemas, debido a que esto generará beneficios en cuanto a la protección de la cobertura vegetal del lugar, conservación del suelo, protección de fuentes hídricas y otros que se reflejarán en toda la microcuenca y en el municipio de Chiquimula.

3.4.3 Análisis de la demanda

Existen proyectos de tipo económico o social y proyectos ambientales que cuentan con características que los distinguen, por ejemplo la implementación de sistemas agroforestales se caracteriza por ser un proyecto de tipo ambiental, lo que significa que la demanda de este será definida en función de los beneficiarios tanto directos como de indirectos.

Según datos obtenidos a través de la Capa temática de lugares poblados de Guatemala 2002, la microcuenca del Río Shusho está conformada por 30 poblados (Cuadro 2), entre ellos aldeas y caseríos, los cuales se encuentran asentados en la parte alta, media y baja de la microcuenca, para los cuales con proyecciones obtenidas generadas por el INE se estima que la población asciende a 32566 para el 2016. (Proyección calculada en base a información de INE, con 2.5% de tasa de crecimiento anual)

Cuadro 1. Proyecciones de la población total para el 2016 de los centros poblados ubicados en los límites de la microcuenca del Río Shusho.

Centro poblado	Categoría	Total Población para el 2002	Proyecciones de la población para el 2016
El Monjón	Caserío	454	641
El Carrizal	Aldea	1242	1755
El Cerron	Caserío	198	280
El Conacaste	Aldea	1789	2528
El Jute	Caserío	1503	2124
El Limonal	Caserío	766	1082
El Morral	Caserío	541	764
El Nanzal	Caserío	310	438
El Palmar	Aldea	1294	1828
Roble Amarillo	Caserío	173	244
El Pericon	Finca	332	469
El Pinalito	Aldea	971	1372
El Pital	Caserío	213	301
Guior	Aldea	545	770
Jabilla	Paraje	310	438
Las Mesas	Caserío	135	191
Los Felipes	Caserío	524	740
Los García	Caserío	445	629
Los Ramos	Caserío	432	610
Maraxco	Aldea	4455	6295
Palo Verde	Caserío	232	328
Petapilla	Aldea	2546	3597
Plan del Guineo	Aldea	405	572
Quebrada los Cangrejos	Caserío	527	745
Sabanetas	Caserío	365	516
San Andres o Los Duarte	Finca	541	764
Shusho Arriba	Caserío	502	709
Shusho Enmedio	Caserío	667	942
Ticanlu	Caserío	465	657
Filo Carrizal	Paraje	168	237
TOTAL		23050	32566

Fuente: Capa temática “lugares poblados 2002”, Instituto Nacional de Estadística con proyecciones del 2.5% anual.

La situación actual de la microcuenca del Río Shusho da a conocer que existen pocas áreas con bosque natural, y las posibilidades de obtener leña para la cocción de sus alimentos es cada vez más difícil, el avance de la frontera agrícola ha llevado al deterioro del bosque, esto es principalmente debido a la práctica de monocultivo en terrenos de vocación forestal y otras causas subyacentes, como el desconocimiento de buenas prácticas agrícolas, sequía, persistencia de patrones culturales, desconocimiento del manejo sostenible del bosque y valorización de los servicios ecosistémicos de la cuenca.

Asimismo, según investigaciones realizadas por la Secretaria de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SESAN) y el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) a causa de la canícula prolongada en el 2014 se reportan 42,002 familias afectadas en el municipio de Chiquimula, de las cuales cerca del 50% de las comunidades asentadas en la microcuenca del Río Shusho entre ellas, El

Pinalito, El Mojón, Los Felipes, Maraxcó, Plan del Guineo, El Palmar, Conacaste, Carrizal, por mencionar algunas, según actuales monitoreos realizados en el área por la Organización para las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación – FAO- perdieron entre el 80 y el 100% de las cosechas de granos básicos (maíz y frijol).

Los efectos del cambio climático son irreversibles, por lo cual se necesitan implementar técnicas de adaptación al cambio climático principalmente en el área rural, en donde en los últimos años se han visto los mayores daños y gran cantidad de casos de desnutrición severa en niños menores de 5 años. Según reportes oficiales del Ministerio de Salud a septiembre del 2014, la situación de desnutrición aguda, moderada y severa, se presentan para Chiquimula 692 casos.

Por ende con el fin de generar respuestas a los efectos producidos por el cambio climático en la microcuenca del Río Shusho los habitantes del lugar han demandado a instituciones locales de influencia en el área, como la Mancomunidad Montaña El Gigante y a la Municipalidad de Chiquimula a través de la Unidad de Gestión Ambiental Municipal –UGAM-, la implementación de proyectos dirigidos a la recuperación de zonas boscosas que al mismo tiempo reduzcan la erosión del suelo, disminución de caudales, tala de bosques, incendios forestales, derrumbes y otras vulnerabilidades presentes en la microcuenca en mención.

Con la implementación de los sistemas agroforestales en las áreas aptas para su establecimiento en la microcuenca del Río Shusho se promoverá en los productores del área la incorporación de nuevos cultivos en sus sistemas tradicionales de producción como el cultivo de café bajo sombra, asimismo se pretende disminuir la erosión del suelo, mediante técnicas de conservación que permitan minimizar la tala de la cobertura vegetal y los riesgos a desastres presentes en el lugar, entre otros.

3.4.4. Análisis de la oferta

Al hablar de oferta se refiere al conjunto de bienes y/o servicios que un determinado proveedor está dispuesto a poner a disposición de un grupo de demandadores.

Asimismo, esta da a conocer la cantidad de bienes que se ofrecen a distintos precios en un momento determinado.

En un proyecto ambiental la oferta no puede ser establecida en base a la otorgación de un determinado producto, este análisis debe ser realizado en función de los bienes y/o servicios que la implementación de este dejara a los beneficiarios o involucrados en su ejecución. El proyecto de la implementación de sistemas agroforestales a establecer en la microcuenca del Río Shusho del municipio de Chiquimula proporcionará servicios no únicamente a los habitantes de la microcuenca sino también, a corto, mediano o largo plazo, a beneficiarios indirectos como a los habitantes del municipio de Chiquimula.

- **Se incrementa la cobertura vegetal y las familias rurales mejoran su calidad de vida**

La implementación de los sistemas agroforestales como medida de adaptación al cambio climático en la microcuenca del Río Shusho permitirá disminuir la tala actual de la cobertura forestal a través de la implementación de cultivos bajo sombra, al mismo tiempo que los productores en sus parcelas aumentaran las actividades de reforestación al obtener conocimiento de los beneficios que proporcionan los sistemas, tanto al bosque como a los habitantes del lugar.

- **Disminución del avance de la frontera agrícola**

A través de los años los productores se han dedicado a realizar cambios en el uso del suelo, esto se debe a la necesidad de cosechar granos básicos como el maíz y el frijol, lo cual ha ocasionado el avance desmedido de la frontera agrícola, misma que ha generado la tala excesiva de bosque. Por ello a través de la implementación de los sistemas agroforestales en la microcuenca del Río Shusho se pretende inculcar en los productores el uso de técnicas que les permitan cultivar mediante prácticas agrícolas sostenibles que no requieran la tala de la cobertura vegetal.

- **Reducción de desastres**

En la microcuenca del Río Shusho se han identificado vulnerabilidades a causa de la baja cobertura forestal presente en el área y la actual tala de bosques que se realiza en toda la zona. Dichas vulnerabilidades han ocasionado pérdidas de viviendas e incluso de vida humana, especialmente en temporadas de invierno en donde la escorrentía superficial se presenta notoriamente debido a la escasez del recurso bosque para realizar su efecto de esponja hídrica. Con la implementación de los sistemas agroforestales se lograría disminuir el riesgo tanto a inundaciones como a deslizamientos, debido a que la cobertura forestal tiene efectos que proveen soporte al suelo, aumenta la capacidad de infiltración lo cual reduce la escorrentía superficial. Dichos factores proporcionarían a los habitantes de la microcuenca del Río Shusho menor vulnerabilidad ante posibles riesgos en cuanto desastres.

- **Familias trabajando con un enfoque integral de manejo sostenible de sus recursos**

A través de la incorporación de nuevas prácticas en la microcuenca del Río Shusho, como la implementación de los sistemas agroforestales, los agricultores tendrán más conocimiento con respecto a las buenas prácticas agrícolas, valorizando los servicios ecosistémicos de la cuenca, se organizan y se fortalecen las capacidades de líderes y lideresas, logrando adaptarse a la variabilidad climática, mejorando sustancialmente las condiciones de vida de las familias.

- **Mejoras y menores pérdidas en las cosechas**

Al implementar prácticas de conservación del suelo los agricultores aumentarán el rendimiento de sus cosechas, debido a que la cobertura vegetal proporciona mayor fertilidad en el suelo, y los sistemas agroforestales crean protección contra viento a los cultivos.

- **Mantenimiento de biodiversidad en paisajes agrícolas deforestados**

La implementación de los sistemas agroforestales además de ser de beneficio para los agricultores del lugar y familias de la zona, debido a que mejoran la calidad del suelo y disminuyen la deforestación, proveen áreas aptas para hábitats naturales que

albergan tanto especies como de flora y fauna, las cuales a través de la incorporación los sistemas logran obtener alimento para su subsistencia.

- **Reducción de la erosión y recuperación de suelos y praderas degradadas**

Al incrementar la cobertura forestal a través de la implementación de sistemas agroforestales los árboles cumplen la función de servir como barreras vivas antes los vientos que erosionan el suelo cuando este carece de cobertura vegetal, al mismo tiempo permite la recuperación del suelo mediante la incorporación de hojarasca y abundancia de raíces.

- **Conservación y recuperación de la capacidad productiva del suelo**

La cosecha de cultivos a través de sistemas agroforestales no solamente permite la conservación de la cobertura vegetal, sino también aumenta la capacidad del suelo para recuperarse, debido a que los agricultores no utilizan fertilizantes químicos para el cuidado de los cultivo, asimismo los cultivos aumentan en cantidad y calidad de producción lo cual se debe a la fertilidad natural que el suelo genera por las prácticas de conservación que se realizan en el mantenimiento de los sistemas.

- **Mantenimiento de cantidad y calidad del agua para abastecer a las comunidades asentadas en la microcuenca del Río Shusho y habitantes del caso urbano de la ciudad de Chiquimula**

Actualmente pobladores de las comunidades asentadas en la microcuenca del Río Shusho han manifestado la escasez de agua que se presenta en la zona para abastecer las actividades que estos realzan para su subsistencia, esto se debe a la escasa protección vegetal del área y a la sequedad de los nacimientos principalmente durante la época de verano.

Con la implementación de los sistemas agroforestales se permite mantener el 100% de la cobertura vegetal, únicamente se realizan podas para evitar demasiada sombra en algunos cultivos, lo cual permite que los nacimientos que conforman la microcuenca en estudio mantengan el caudal durante la época de verano y en invierno aumenten el mismo debido al efecto de esponja hídrica que realiza el

bosque, efecto que produce mayor capacidad de infiltración hacia los acuíferos que alimentan los nacimientos y por lo tanto al río Shusho, además se espera que con el uso de estos sistemas se proporcione agua de mayor calidad.

- **Ingreso a programa de incentivos para pequeños poseedores de tierra de vocación agroforestal –PINPEP-**

Los productores de la microcuenca del Río Shusho al implementar los sistemas agroforestales en suelos aptos para los mismos no solo serán beneficiados con los bienes y servicios que estos ofrezcan en la mejora de producción de sus cosechas y en el manejo sostenible de los recursos locales del lugar, sino también en que sus tierras serán aptas para ingresar a programas de incentivos como –PINPEP-, mismos que ofrecen las siguientes remuneraciones por cada hectárea en la que se implementen sistemas agroforestales:

Cuadro 2. Montos para sistemas agroforestales –PINPEP-

MONTOS DESCRITOS EN QUETZALES			
Fase/Año	De 0.1 a 1.99 Ha.	De 2 a 5 Ha.	Mayor a 5 Ha.
Establecimiento (Año 1)	3,690	3,009	2,773
Mantenimiento I (Año 2)	1,548	1,262	1,163
Mantenimiento II (Año 3)	1328	1,083	998
Mantenimiento III (Año 4)	1,035	844	777
Mantenimiento IV (Año 5)	961	784	722
Mantenimiento V (Año 6)	595	485	447
TOTAL	9,157	7,467	6,880

Fuente: Montos para sistemas agroforestales, PINPEP, 2016.

- **Absorción de carbono y reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero**

A través de la incorporación de los sistemas agroforestales se logrará conservar la cobertura forestal actual de la microcuenca del Río Shusho, al mismo tiempo que se incrementará la misma; esto permitirá mejorar la calidad del aire en cuanto a dióxido de carbono (CO₂) se refiere, ya que los árboles capturan el compuesto, absorben el carbono y liberan el Oxígeno (O₂); es por ello que a los bosques les llaman reservorios de carbono, mismo efecto que servirá para reducir los gases de efecto invernadero que se liberan a la atmósfera.

- **Generación de mayor empleo permanente**

La implementación de sistemas agroforestales en tierras aptas para los mismos requerirá mantenimientos constantes para la limpieza de malezas, podas, entre otras actividades, mismas que deberán ser planificadas por los poseedores de los terrenos quienes para llevar a cabo dichos mantenimientos deberán contratar personal para la limpieza y mantenimiento adecuado de los sistemas, lo cual generara demanda de servicios en las áreas en donde se establezcan estos, esto favorecerá a los habitantes del lugar con la generación de empleos para el mantenimiento de los sistemas.

- **Producción de leña como combustible para uso local**

Derivado del mantenimiento que se requiere para que los sistemas agroforestales se encuentren en condiciones adecuadas, se puede obtener leña para los poseedores de los terrenos que incorporen los mismos y para los habitantes del lugar, debido a que la poda y los raleos que se ejecutan permite la obtención del recurso para utilizar en actividades que requieran de esta fuente de energía como combustible sin dañar la cobertura forestal evitando la tala de esta.

3.4.5. Análisis del precio

Debido a la naturaleza del proyecto a ejecutar en la microcuenca del Río Shusho en relación a la implementación de sistemas agroforestales como medida de adaptación al cambio climático, no se puede realizar un análisis de precio como en los proyectos económicos, por referirnos a un proyecto social, por lo cual para realizar dicho análisis se utilizará la técnica denominada como “Análisis costo-beneficio”, la cual pretende determinar la conveniencia de un proyecto mediante la enumeración y valoración posterior en términos monetarios de todos los costes y beneficios derivados directa e indirectamente de dicho proyecto.

El esquema general que se utiliza para realizar el análisis costo-beneficio se puede resumir de la siguiente manera:

- a. identificar los beneficios y costos de cada alternativa.

- b. Cuantificar en la medida de lo posible, estos beneficios en términos monetarios, de manera que puedan compararse diferentes beneficios entre sí contra los costos de obtenerlos.
- c. Calcular el costo total para cada alternativa.
- d. Restar los costos de la alternativa de inversión más baja de aquellos de la alternativa de los costos más altos (la cual se considera que debe ser a alternativa justificada) asigne la letra C a este valor en la razón de B/C.
- e. Calcule los beneficios totales de cada alternativa.
- f. Restar los beneficios para la alternativa de costo menor de los beneficios para la alternativa de costo mayor, presentando atención en los signos algebraicos. Utilizar el valor como B en la razón B/C. (Acosta, P. sin fecha)

Para llevar a cabo estos pasos y realizar el análisis costo-beneficio se pueden utilizar las siguientes descripciones que deben ser expresados en términos monetarios:

- Beneficio (B): ventajas experimentadas por el propietario.
- Beneficios negativos (VN): desventajas para el propietario cuando el proyecto bajo consideración es implementado.
- Costos (C): gastos anticipados, operación, mantenimiento, entre otros, menos cualquier valor de salvamento.

Asimismo, para los cálculos en cuanto a los beneficios tanto positivos como negativos y de costos para un proyecto primero se deben convertir todos los beneficios y costos en unidades comunes en valores monetarios, la unidad puede ser de valor presente, valor anual, o valor futuro. Una vez tanto que el numerados (beneficios) como el denominador (costos) se tengan, se puede aplicar la razón convencional de B/C que es la siguiente:

$$B/C = \frac{\text{BENEFICIOS (POSITIVOS – NEGATIVOS)}}{\text{COSTOS}}$$

Se debe tomar en cuenta que el valor B/C puede cambiar considerablemente si los beneficios negativos se toman como costos. Además el B/C debe ser mayor o igual a 1.0 para que sea un proyecto económicamente ventajoso.

3.5. Conclusión del estudio de mercado

En el estudio de mercado se determinó que existe demanda para el proyecto de la implementación de sistemas agroforestales como medida de adaptación al cambio climático en la microcuenca del Río Shusho de la ciudad de Chiquimula, debido a que más del 50% de la población establecida en los límites de la misma carece de alternativas de producción sostenibles, misma carencia que ha generado pérdida de cosechas en los últimos años en el lugar, vulnerabilidad ante desastres naturales, erosión del suelo, disminución de caudales de los nacimientos que conforman la microcuenca, y otras problemáticas que a través de la incorporación de los sistemas agroforestales en los suelos aptos para su establecimiento se lograrían minimizar e incluso eliminar del área. También se determinaron los beneficios que otorgará el proyecto a los habitantes del lugar y asimismo, la naturaleza de este que se dirige a un proyecto de tipo social, en el cual los beneficios y costos son determinados en relación a los bienes y/o servicios que este generara con su ejecución en la zona.

4. ESTUDIO TÉCNICO

4.1. Introducción

Para la ejecución de un proyecto se realizan distintos análisis o estudios, ello con el fin de establecer si este es o no viable. Dentro de estos estudios se lleva a cabo la evaluación del estudio técnico, mismo que proporciona el tamaño óptimo del proyecto, la localización de este y toda la ingeniería que se utilizará para diseñar el mismo.

Para este proyecto en particular se presentarán todos los factores que permitirán la implementación de los sistemas agroforestales como medida de adaptación al cambio climático en las zonas de la microcuenca del Río Shusho aptas para su incorporación, asimismo se establecerán los procedimientos y pasos a realizar antes,

durante y después de la ejecución del proyecto, en donde se podrán identificar los costos totales en los que se incurrirán para llevar a cabo las actividades, para de esta manera lograr los objetivos planteados en el proyecto para la solución de las problemáticas identificadas en el área, en relación a las formas actuales de producción de los agricultores que afectan los recursos y el deterioro de estos en el lugar, mismas problemáticas que corresponden al actual deterioro del suelo, disminución de caudales en los nacimientos que conforman la microcuenca en estudio, pérdida de cosechas, vulnerabilidad a desastres, erosión, aumento de temperaturas, entre otros, que se minimizaran o eliminaran con la puesta en marcha del mismo.

Asimismo mediante la implementación del proyecto en el área se promoverá en los habitantes del lugar la recuperación y conservación de la cobertura vegetal de la microcuenca del Río Shusho, mediante el uso sostenible de los recursos concientizando en estos la necesidad de utilizar técnicas innovadoras que permitan a los pobladores recuperar la fertilidad de los suelos, la protección de fuentes, mejorar el microclima, aumentar disponibilidad de insumos como leña, mejorar ingresos, y otros beneficios que se percibirán con el tiempo a través de la incorporación de los sistemas agroforestales.

En el estudio técnico se establecen los tipos de sistemas agroforestales a utilizar, las especies que se incorporaran, el diseño, los insumos necesarios, el tiempo, el mantenimiento y todos los aspectos requeridos para la ejecución y establecimiento de los sistemas agroforestales a implementar en la microcuenca del Río Shusho.

4.2. Tamaño del proyecto

En el análisis de alternativas a desarrollar en la microcuenca del Río Shusho se determinó llevar a cabo la implementación de sistemas agroforestales como medidas de adaptación al cambio climático a través de la utilización de la técnica “Kuxur rum”, esto con el fin de promover en los habitantes del lugar la incorporación de prácticas de producción sostenibles que les permitan obtener mejoras y mayores cosechas y la

recuperación de las zonas deforestadas causadas por el avance de la frontera agrícola.

La microcuenca del Río Shusho posee un área total de 78.21km², de los cuales se utilizará para la implementación de los sistemas agroforestales el 81.55% del área total de esta, dichas áreas corresponden a las zonas de recarga hídrica alta y moderado, las cuales ocupan un total de 6377.5 hectáreas de la microcuenca. El proyecto en mención involucrara a todas las comunidades asentadas en la microcuenca, el total de estas corresponde a 30 comunidades entre ellas aldeas y caseríos, dentro de las que se pueden mencionar: Pinalito, Carrizal, El Cerrón, Los Felipe, Conacaste, Maraxcó, Palo Verde, Plan del Guineo, entre otras que se beneficiaran con la implementación del proyecto.

Para definir las zonas en donde se ejecutará la implementación de los sistemas agroforestales en la microcuenca del Río Shusho, se evaluaron las zonas con potencial de recarga hídrica de la microcuenca (Cuadro 4.), con el fin de establecer el tamaño del área, mismas que fueron determinadas en el estudio del potencial de recarga hídrica realizado por Manuel García (2006).

Cuadro 3. Potencial de recarga hídrica de la microcuenca del río Shusho, del municipio de Chiquimula.

Potencial de recarga	Microcuenca Shusho	
	Área (ha)	Área (%)
Muy Alto	29.05	0.25
Alto	965.89	8.22
Moderado	5411.61	46.06
Bajo	112.93	0.96
Muy Bajo	46.18	0.39
TOTALES	7820.91	66.56

Fuente: García M. (2009)

El área que se utilizará para la implementación de los sistemas agroforestales corresponde a las zonas con potencial de recarga alto y moderado, la cual es de 6377.5 hectáreas (88.55%) del total de la microcuenca, debido a que basados en análisis realizados en estudios anteriores por García, M. en donde se determina el tipo de suelo, clima, uso actual de la tierra, precipitación, entre otros factores que definen las áreas que son aptas para incorporar dichos sistemas, los cuales aportarán soporte al suelo, aumentarían la cobertura vegetal, al mismo tiempo que incrementarán la capacidad de infiltración dependiendo del tipo de cobertura, siendo para los sistemas agroforestales >25 y <2.0 cm/hr.

Por los factores analizados anteriormente se deben definir los tipos de sistemas agroforestales que se implementarán en la microcuenca del Río Shusho, las especies forestales y de cultivos agrícolas (estos dependerán de los productores del lugar), y todas las características necesarias para llevar a cabo la incorporación adecuada de los sistemas agroforestales a través de los cuales los pobladores incrementen sus ganancias y beneficios al utilizar técnicas de conservación del suelo mediante el uso sostenible de los recursos.

4.3. Localización del proyecto

El área en la que se ejecutará el proyecto sobre la implementación de sistemas agroforestales con la técnica “Kuxur rum” se encuentra ubicada en el municipio de Chiquimula. El lugar se localiza en el cuadrante definido por las coordenadas: 587698 y 604557 en “X”; y 1636814 y 1632000 en “Y” (Sistema Coordinado GTM, Zona 15.5, Datum WGS 1984) (Díaz, F. 2013).

Las zonas de vida que se presentan en el área de estudio corresponden a Bosque Seco Subtropical y Bosque Húmedo Subtropical, según el mapa de Zonas de Vida elaborado por el MAGA. Dichas zonas de vida ocasionan en el área cambios climáticos drásticos en territorios pequeños, lo cual es común en el territorio guatemalteco. En la parte baja de la microcuenca del Río Shusho se establece la zona de vida correspondiente a Bosque Seco Subtropical la cual se caracteriza por tener una precipitación entre 500 y 1000 mm/año; la biotemperatura varía entre los

19 y 24°C. Y en la parte media y baja de la microcuenca en estudio se establece el Bosque húmedo Subtropical (templado), el cual presenta una precipitación de entre los 1100 y 1349 mm/año, la temperatura varía entre los 20 y 26°C.

4.4. Ingeniería del proyecto

La propuesta busca fundamentalmente incorporar sistemas agroforestales aplicando técnicas del método “Kuxur rum” como alternativa para recuperar áreas desprovistas de cobertura vegetal en zonas de recarga hídrica de la microcuenca del Río Shusho, al mismo tiempo busca promover el fortalecimiento de las capacidades de los y las productores/productoras para que puedan enfrentar los riesgos que representa el cambio climático y también demostrar la problemática que se genera cuando se realizan acciones equivocadas en el entorno ecológico que habitan, con el fin de hacer conciencia y que acepten el reto de iniciar un proceso de transformación del paisaje y de acciones sustentables.

Se pretende que las familias beneficiadas con la ejecución del proyecto se capaciten en el tema de manejo de podas tanto de los árboles utilizados para sombra, y que con los restos de vegetales obtenidos de la poda puedan abastecerse de la leña que necesitan en el hogar para la cocción de sus alimentos, evitando la tala no controlada, el deterioro del bosque natural y aumentando la capa de materia orgánica mediante la incorporación de restos vegetales obtenidos con la implementación de los sistemas.

Las plantas a utilizar en los sistemas se obtendrán con la elaboración de 5 viveros ubicados estratégicamente en la microcuenca del Río Shusho, con el fin de bajar costos y además capacitar a los pobladores del lugar sobre los mantenimientos necesarios de los viveros. El trasplante de las mismas se iniciará a la entrada de la temporada de lluvias, lo que permitirá lograr un mayor prendimiento de las plantaciones y cultivos a establecer dentro de los sistemas.

Los productores contarán con servicio de asistencia técnica por la Municipalidad de Chiquimula, a través de la Unidad de Gestión Ambiental Municipal –UGAM-, la

Mancomunidad Montaña El Gigante y la coordinación con los extensionistas del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación –MAGA- y otras instituciones públicas y/o privadas interesadas en apoyar el desarrollo de las comunidades asentadas en la microcuenca del Río Shusho, para desarrollar las capacidades de los productores/as a través de metodologías participativas.

4.4.1. Selección de las especies

Al seleccionar las especies, se tomó en cuenta que estas requieren de ciertos factores climáticos, fisiográficos y de suelo, los cuales se deben conocer de antemano, para elegir aquella(s) que se adapten mejor al sitio disponible, las especies seleccionadas no requieren una altitud mayor a los 1751 m.s.n.m. Las especies maderables seleccionadas para implementar en los sistemas agroforestales con cultivos agrícolas como maíz, frijol, maicillo y/o café, mismos que se elegirán por el productor, se refieren a:

Cuadro 4. Especies maderables a implementar en sistemas agroforestales.

Nombre común de la especie	Nombre técnico de la especie
Madrecacao	Gliricidia sepium
Cuje o Guaba	Inga edulis

Fuente: Elaboración propia (2016)

4.4.2. Establecimiento de viveros

Como parte del plan de manejo de la microcuenca del Río Shusho que se está desarrollando a través del apoyo de la Mancomunidad Montaña El Gigante como institución local y el apoyo de la Organización para las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación –FAO-, se ha manifestado a los líderes comentarios del lugar el apoyo en cuanto a la implementación de viveros comunitarios estratégicos en el área, por ende el presente estudio servirá de guía para el establecimiento de los mismos, dichos viveros se pretenden incorporar en las comunidades para disminuir

gastos en cuanto a compra de planta, al mismo tiempo para capacitar a los habitantes el lugar acerca de la implementación y mantenimientos de viveros y en la producción de plantas.

Los viveros serán implementados estratégicamente en 5 comunidades de la microcuenca del Río Shusho, mismos que se encuentren localizados para servir a todas las comunidades que requieran de las plantas, para el mantenimientos de estos se organizaran a líderes comunitarios de todas las comunidades que se involucren en el cuidado y mantenimiento de los mismos.

- **Localización del vivero**

El terreno en donde se ubicara el vivero debe cumplir con varias características como, este debe ser plano o con una ligera pendiente, disponibilidad de agua, de buen suelo, protegido del viento, cerca de un camino para poder extraer y transportar las plantas sin dificultad y a un menor costo.

- **Obtención de semillas**

Lo primero que se debe obtener para comenzar los trabajos en el vivero son las semillas, las cuales pueden ser compradas o recolectadas. En el caso de los viveros implementados para el proyecto, serán semillas de recolección en la microcuenca del Río Shusho. Al obtener la semilla mediante recolecciones se deben tomar en cuenta lo siguientes pasos:

1. Seleccionar árboles que presenten las mejores características relacionados con los objetivos de la plantación, en este caso para implementar en sistemas agroforestales.
2. Durante la colecta de semillas, estas deben ser guardadas en bolsas de papel para luego ser llevadas al vivero en donde se limpian.
3. La recolección de semillas debe esta debe realizarse en por lo menos de unos 8 a 15 árboles si es posible de la misma altitud, esto servirá para que las semillas de dichos arboles sean de características similares puesto que los árboles se desarrollaran en un mismo suelo, clima y temperatura.

- **Preparación de las semillas**

Una vez recolectadas las semillas, estas deben contar con las siguientes características: deben ser homogéneas, ser de un mismo origen, que el árbol madre sea sano, las semillas deben estar libres de plagas y enfermedades y las semillas deben ser de tamaño regular.

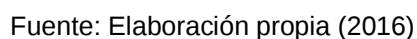
Asimismo para la preparación de la semilla se debe realizar lo siguiente:

1. Separación de la pulpa
2. Lavado de las semillas
3. En un recipiente con agua colocar las semillas y aquellas que floten deben ser eliminadas debido a que estas no germinaran
4. Posteriormente secar las semillas, estas no se deben exponer directamente al sol, el secado debe ser con un 80% de sombra
5. Finalmente seleccionar las semillas (en cuanto a la forma, color y tamaño) para su almacenamiento.
6. Hacer pruebas de germinación.

- **Partes del vivero**

1. **Almácigos:** Estos son canteros especiales donde se ponen a germinar las semillas para después trasplantar las plantillas a las bolsas. En los almácigos se brindan a las plantas todo lo necesario para desarrollarse: media sombra, humedad, protección contra vientos y suelo rico. En general, se utiliza una superficie de 05 m² de almácigo por cada 1000 planta.
2. **Canteros para bolsas:** Son la parte que ocupa mayor espacio en el vivero, en estos se acomodan las plantas una vez trasplantadas del almácigo a las bolsas, en estas las plantas tienen el espacio necesario para crecer bien. En general estos tienen de 1 a 1.2 metros de ancho, el largo es variable (no más de 10m) y la profundidad es similar a la altura de la bolsa o un poco menos.
3. **Calles y sendas:** Los canteros se separan por sendas de unos 30 cm de ancho, lo suficiente como para poder pasar cómodamente con una carretilla.

- Figura 1.** Diseño de vivero comunitario a utilizar para la implementación de 5 modelos en la microcuenca del Río Shusho del municipio de Chiquimula.



Las dimensiones de los viveros que se implementarán en la microcuenca del Río Shusho se encuentran dadas en función de los cálculos de la producción de planta que se necesita para el total de sistemas agroforestales que se implementaran en el lugar.

4.4.3. Descripción de las especies

- **Madrecacao (*Gliricidia sepium*)**

El árbol se utiliza en muchos países tropicales y sub-tropicales para diversos fines, tales como cercas vivas, forraje, sombra de cafetales, leña, abono verde y veneno para ratas. Como cercas vivas pueden ser cultivadas a partir de estacas, alcanzando de 1,5 m a 2,0 m en sólo un mes. *Gliricidia sepium* puede ser intercalada con maíz. Su efecto es el de un fertilizante potente tiene un rápido crecimiento entre las especies ruderales que se aprovechan de la práctica de roza y quema en su área de distribución natural. Su rápida propagación ha provocado que sea considerada como una mala hierba en Jamaica. Debido a su fácil propagación y a que crece rápidamente, también se ha sugerido que esta especie puede ser plantada para reducir la capa superior del suelo de la erosión en las etapas iniciales de la reforestación de áreas denudadas, un paso intermedio para ser tomado antes de la introducción de especies que tardan más en crecer.

De acuerdo con el World Agroforestry Centre, esta especie se está convirtiendo en una parte importante de las prácticas agrícolas en África. *G. sepium* tiene una combinación de propiedades deseables. Debido a que fija el nitrógeno en el suelo, aumenta rendimientos de los cultivos de manera significativa sin el costo de los fertilizantes químicos. Además, tolera que se recorte su altura en los cultivos año tras año. Los árboles entran en un estado de latencia cuando se recortan, por lo que el sistema de la raíz no está compitiendo de inmediato por los nutrientes y el cultivo es libre de establecerse. Los árboles realmente comienzan a salir de la fase latente cuando el cultivo ya está alto.

La especie es de rápido crecimiento en las zonas altas (1800msnm) aunque crece 2 a 3 veces más lento que en las zonas más bajas (800-1100msnm). Madrecacao

tolera una gran variedad de suelos, menos aquellos con mal drenaje interno. El árbol crece bien en suelos ácidos con un pH de 4,5-6,2. El árbol se encuentra en suelos volcánicos en su área de distribución en América Central y México. Sin embargo, también puede crecer en suelos de arena, arcilla y piedra caliza.

- **Cuje o Guaba (*Inga edulis*)**

El género *Inga* incluye alrededor de 300 especies, las cuales están ampliamente distribuidas y son muy comunes en áreas bajas y altas de los trópicos en América. Algunas especies tienen un rango de altura de hasta 2000 mts mientras que otras pueden tolerar un clima muy húmedo con 3500-5000 mm de lluvia por año o un clima estacional con temporada seca de 5 – 6 meses y muy poca lluvia. La especie se usa tradicionalmente como un árbol de sombra en plantaciones de café donde se recomienda se mezcle con árboles de alto valor comercial. El árbol se utiliza en reforestación y para dar sombra a cafetales y cacaoteros. La semilla de sus vainas es conocida como cuajinicuil, guajinicuil o simplemente jinicuil.

Uno de los cultivos más comunes de pequeños agricultores es el maíz, el cual requiere, dependiendo del suelo, alrededor de 80 kilogramos de nitrógeno, 18 de fósforo, 66 de potasio, 15 de calcio y 10 kilogramos de magnesio por hectárea. En un estudio, el *Inga edulis* proporcionó 124 Kgs por hectárea de nitrógeno, 5 de fósforo, 57 de potasio, 13 de calcio y 12 de magnesio. El único nutriente limitante aquí sería el fósforo.

Crece bien en altitudes de 0 a 1800 msnm, preferiblemente con una temperatura media de 15°C. Es moderadamente resistente a períodos secos. Prefiere suelos profundos, bien drenados y requiere de suelos franco arcillosos a arcillosos; soporta suelos ligeramente ácidos con tendencia a la neutralidad.

4.4.4. Tipo de sistema agroforestal a implementar en la microcuenca del Río Shusho

Los sistemas agroforestales cuentan con características según la función que estos realizan, y en la combinación que tengan entre los componentes agroforestales se clasifican en las siguientes categorías:

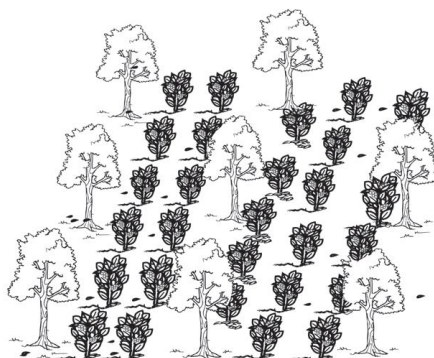
- Sistema Agrosilvicultural
- Sistema Agrosilvopastoril
- Sistema Silvopastoril (Chacón, L, 2016)

Dichos sistemas agroforestales se refieren a la combinación de árboles con cultivos perennes, incorporación de ganado con cultivos agrícolas y árboles, y la combinación de pastos con asociación de árboles para leña, forraje o madera.

Para realizar la incorporación de los sistemas agroforestales en la microcuenca del Río Shusho del municipio de Chiquimula se utilizará el tipo de sistema agroforestal denominado “Sistema Agrosilvicultural”, el cual se describe a continuación.

- **Sistema Agrosilvicultural:** Sistema donde se combinan árboles con cultivos agrícolas en el mismo sitio. Es posible asociar cultivos agrícolas, en forma de callejones, entre las hileras de los árboles o estableciéndolos en la colindancia de los bloques de producción de árboles maderables.

Figura 2. Sistema agroforestal de tipo Agrosilvicultural



Fuente: Guía Técnica SAF, (2013)

Estos sistemas según sus componentes se pueden clasificar en:

- 1. Sistemas agroforestales secuenciales:** En ellos existe una relación cronológica entre las cosechas anuales y los productos arbóreos; es decir, que los cultivos anuales y las plantaciones de árboles se suceden en el tiempo. Esta categoría incluye formas de agricultura migratoria con intervención o manejo de barbechos y métodos de establecimiento de plantaciones forestales en los cuales los cultivos anuales se llevan a cabo simultáneamente con las plantaciones de árboles, pero sólo temporalmente, hasta que el follaje de los árboles se encuentre desarrollado.
- 2. Sistemas agroforestales simultáneos:** Consiste en la integración simultánea y continúa de cultivos anuales o perennes, árboles maderables, frutales o de uso múltiple y/o ganadería.

Estos sistemas incluyen asociaciones de árboles con cultivos anuales o perennes, huertos caseros mixtos y sistemas agrosilvopastoriles.

4.4.5. Principales beneficios de los sistemas agroforestales

Entre los beneficios reportados para los SAF, se destacan los siguientes:

- Aprovechamiento óptimo del espacio físico.
- Aumento de los niveles de materia orgánica del suelo.
- Captura de dióxido de carbono.
- Conservación de la biodiversidad.
- Conservación del agua.
- Control de malezas.
- Mejoramiento del microclima.
- Protección de los suelos contra la erosión y la degradación.
- Reciclaje de nutrientes.
- Diversificación de la producción.
- Sostenibilidad de los componentes agrícolas y forestales.

- Producción de madera.
- Promoción de una mayor estabilidad socioeconómica.

4.4.6. Consideraciones para el establecimiento y manejo de los árboles en sistemas agroforestales

Antes de la plantación de árboles, se deben prever los recursos necesarios (dinero y/o tiempo) para su mantenimiento. Una selección adecuada de las especies y el momento de siembra puede conllevar a una menor exigencia del mantenimiento, así como un monitoreo regular por parte del productor es esencial para el éxito. Por ello se describen los aspectos a evaluar para llevar a cabo la implementación correcta de los sistemas en el área a intervenir.

- **Plantación de árboles en los sistemas**

La siembra de las plantas correspondientes a “Cuje” y “Madrecacao” contarán con dimensiones distintas en cuanto a su implementación en los sistemas agroforestales, para la especie de “Cuje (*Inga edulis*)” se utilizarán distancias de 6m entre árbol y 4m entre surcos, con esto se obtendría una densidad de siembra de 425 árboles por hectárea; para la especie de “Madrecacao (*Gliricidia sepium*)” las distancias de siembra serán 3m de distancia entre planta y 3m entre surcos, para lograr una densidad total de planta de 1089 plantas por hectárea. Asimismo, Para el establecimiento de las plántulas los hoyos tendrán una dimensión de 0.20 X 0.40 m de profundidad, de forma cilíndrica. Cuando hayan estado listos los hoyos se procederá a la aplicación de correctivo en una cantidad de 100g por hoyo, mezclando la tierra con el fertilizante orgánico. Una siembra adecuada es clave para el éxito de la plantación; por lo tanto, es importante capacitar a las personas que llevarán a cabo esta labor. Se debe plantar al inicio de la época lluviosa, para que los árboles puedan desarrollar bien sus raíces al llegar a la época seca.

- **Fertilización de las plantas**

Se debe realizar una correcta fertilización según las características del sitio y requerimiento nutricional de la(s) especie(s). Además, cuando sea necesario, se

debe realizar un manejo de la acidez y encalado del suelo. En este caso se realizarán 6 fertilizaciones de forma semestral durante 3 años para completar las mismas, con el fin de ofrecer a la planta los elementos indispensables para el crecimiento y desarrollo de la misma. La fertilización se realizará con abono orgánico, 350 gr por árbol, la primera se realizará durante el establecimiento de las plantas.

- **Limpieza del terreno**

La eliminación de la maleza se realiza para facilitar el establecimiento de los árboles, asegurar su crecimiento y disminuir la competencia. Puede hacerse de forma manual, química, mecanizada o combinada, dependiendo de los recursos disponibles y de las condiciones del terreno (topografía, suelo, vegetación existente, entre otros). En la ejecución de este proyecto en particular las limpiezas se realizarán durante los primeros 2 años del crecimiento de la planta, se hará a través de un plateo de 50 cm de diámetro a partir del punto de siembra, el cual se realizará 2 veces al año durante los 2 años de la limpieza.

- **Podas**

El objetivo principal de la poda en sistemas agroforestales es reducir la sombra sobre los cultivos y mejorar la calidad de la madera. Los árboles maderables en SAF tienden a ramificarse más que en las plantaciones en bloque, debido a los mayores espaciamientos, que dan menor competencia lateral; por lo tanto, necesitan podas más frecuentes e intensivas (pero nunca más de 30 % de la copa).

La primera poda puede realizarse cuando los árboles hayan alcanzado una altura de tres metros; se debe podar hasta una tercera parte de la copa. Las podas para las especies de madre cacao y cuje se realizarán dos por año una en abril y la otra en septiembre durante 3 años para eliminación de ramas que afectarían al crecimiento de los cultivos de maíz, frijol y café. (Chacón L, 2016).

¿Cómo podar?

El corte de las ramas debe hacerse a ras del tronco, sin desgarrar la corteza y evitando provocar daños en la madera que puedan afectar su calidad o que faciliten la entrada de enfermedades, a través de las heridas del corte

- **Raleos**

Los raleos son una práctica para favorecer el desarrollo de los mejores árboles y una oportunidad para sacar productos maderables. Al considerar los árboles por raleo, se debe tomar en cuenta la densidad, ubicación, forma y sanidad de ellos, eliminando aquellos enfermos, torcidos o bifurcados.

Conforme crece la plantación, se produce competencia, tanto entre las copas como entre las raíces, lo que conlleva a una disminución del crecimiento de los árboles. Por medio de la reducción del número de árboles, aumenta el espacio para el crecimiento de los restantes y se reduce su competencia, a fin de poner a su disposición mayores recursos como luz, agua y nutrientes.

4.5. Costos del proyecto

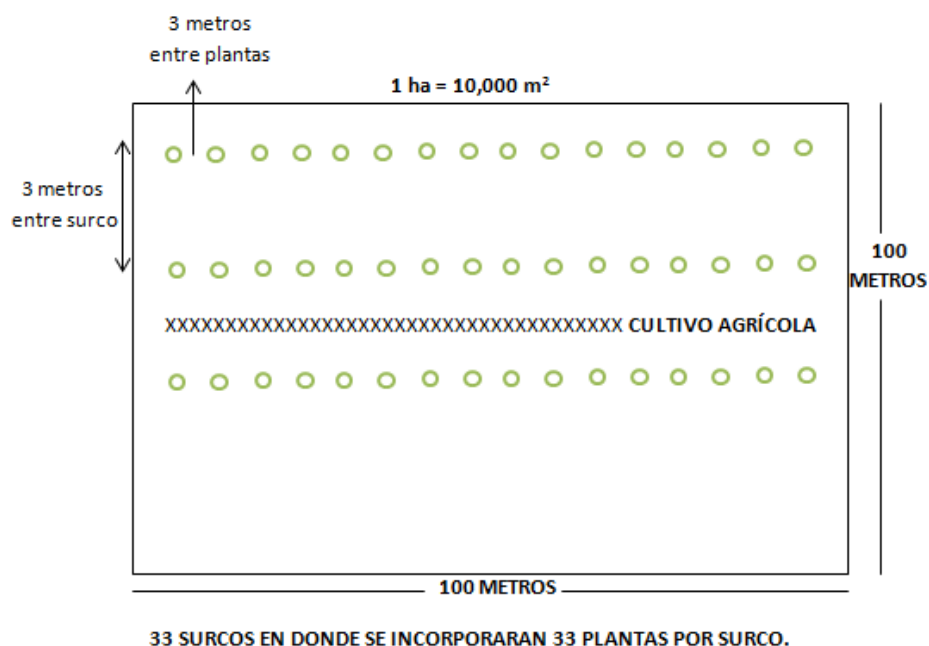
4.5.1. Descripción de pasos a seguir para la implementación de un sistema agroforestal en 1 hectárea con cultivos agrícolas entre callejones de maíz y frijol, asociados con madrecaao.

Para la incorporación de los sistemas agroforestales en la microcuenca del Río Shusho del municipio de Chiquimula se utilizarán los sistemas de tipo simultáneos, o bien cultivos entre callejones, mismos que serán realizados con la especie de “Madrecacao” con el fin de promover en los productores la utilización de las técnicas del “Kuxur rum”. Dicha incorporación deberá realizarse de la siguiente manera:

- En 1 hectárea se realizarán 33 surcos en donde se plantarán 33 árboles o pilones de madrecaao, asociados con maíz y/o frijol, el cultivo será seleccionado por el productor.
- La distancia entre cada árbol corresponde a 3 metros y entre surcos a 3 metros.

Dichos datos corresponden a la implementación de un sistema agroforestal con plantas de madre cacao asociados con cultivos agrícolas de maíz y/o frijol en una hectárea, para lo cual se requiere un total de 1089 árboles de madre cacao por cada hectárea. Lo cual significa que si los sistemas con madre cacao se implementaran en la zona denominada como recarga moderada de la microcuenca del Río Shusho que corresponde a 5,411.61 hectáreas, para la incorporación de los sistemas se necesitará un total de 5,893,244 plantas.

Figura 3. Diseño de sistema agroforestal de cultivos agrícolas entre callejones en 1 hectárea para implementar con plantas de madre cacao.



Fuente: Elaboración propia (2016).

4.5.2. Descripción de pasos a seguir para la implementación de un sistema agroforestal en 1 hectárea con cultivos agrícolas entre callejones de café, asociados con cuje (guaba).

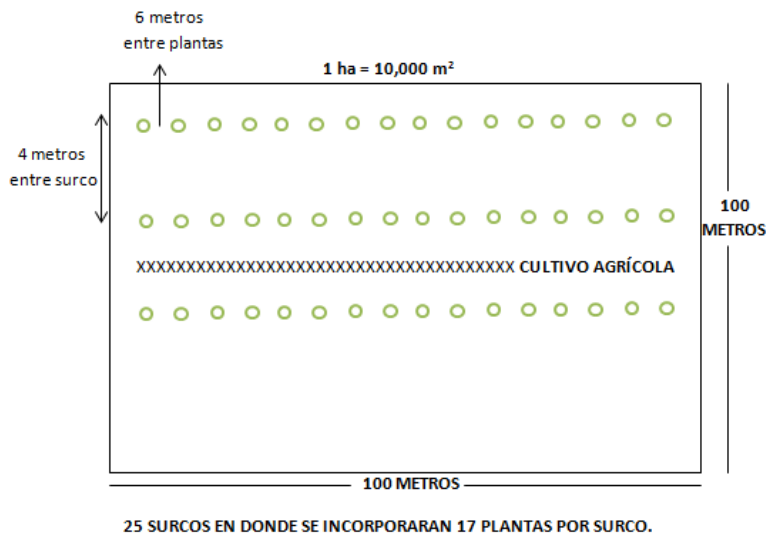
Con el fin de promover el los productores de la microcuenca del Río Shusho, especialmente a los ubicados en la parte alta de esta, se pretende incorporar dentro de sus cultivos tradicionales la producción de café bajo sombra a través de sistemas agroforestales con cultivos entre callejones asociados con cuje en el área. Al igual

que los sistemas agroforestales con madre cacao en asocio con maíz y/o frijol los pasos a seguir en la implementación de estos sistemas con cuje son los siguientes:

- En 1 hectárea se realizarán 25 surcos en donde se plantarán 17 árboles de cuje (guaba) asociados con café.
- La distancia entre cada árbol corresponde a 6 metros y entre surcos a 4 metros.

Los sistemas agroforestales a implementar con cuje en asocio con café se promoverán a ser utilizados con los agricultores de la parte alta de la microcuenca del Río Shusho, la cual corresponde a la zona de recarga hídrica con potencial alto, dicha zona cuenta con un total de 965.89 hectáreas. Por cada hectárea de sistema agroforestal a implementar se utilizarán 425 árboles de cuje, mismos que corresponden a un total de 410,503 árboles en la zona alta de la microcuenca en estudio.

Figura 4. Diseño de sistema agroforestal con café en 1 hectárea para implementar con plantas de cuje (guaba).



Fuente: Elaboración propia (2016).

4.5.3. Costos para la implementación de 1 vivero y la producción de plantas de madre cacao y cuje en la microcuenca del Río Shusho.

Los costos para la implementación de los 5 viveros en la microcuenca del Río Shusho corresponderán únicamente a la compra de bolsa, mangueras, palas y cedazo, debido a que la circulación del área se hará con materiales y mano de obra locales obtenidos de los habitantes de la microcuenca, con el fin de minimizar costos, asimismo para la producción de las plantas los habitantes utilizarán herramientas de su uso cuando sean requeridas para labores en los respectivos viveros.

Cuadro 5. Costos totales de los insumos a utilizar para la implementación de 1 vivero de 7000 m².

Nombre de materiales	Unidad de medida	Precio en quetzales	Cantidad	Total
Compra de bolsas de 6x8x2	Millar	Q.45.00 c/u	1261	Q.56,745.00
Compra de manguera		Q. 180.00 c/u	1	Q.180.00
Compra de las palas		Q.50.00 c/u	2	Q.100.00
Compra de cedazos de 1/4	Yarda	Q.10.00 c/u	3	Q.30.00
TOTAL DE LA IMPLEMENTACIÓN DE 1 VIVERO				Q. 57,055.00

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por Chacón, L. (2016)

Para la realizar la producción de las plantas en los viveros a establecer en la microcuenca del Río Shusho, se utilizará mano de obra otorgada por los habitantes de la comunidad quienes al mismo tiempo realizarán la circulación de los terrenos con insumos locales recolectados para delimitar el área. La semilla no se colocó como parte de los insumos en el presupuesto debido a que la recolección de estas se realizará por parte de los pobladores del lugar, así como el jjirum que se necesita y el estiércol de ganado para realizar el sustrato que se colocara en las bolsas.

Lo anterior significa que el costo de las plantas corresponderá a los gastos realizados en la implementación de los viveros en la microcuenca, específicamente en las bolsas, mismo que disminuirá los costos debido a que no se realizará la compra de estas como tal de estas.

4.5.4. Costos para la implementación de sistemas agroforestales en base a especies de madre cacao o cuje en las zonas de recarga hídrica alta y moderada de la microcuenca del Río Shusho.

Para fines de la recuperación de las áreas deforestadas a causa del cambio de uso del suelo en la microcuenca del Río Shusho, se pretende llevar a cabo la implementación de sistemas agroforestales en las zonas de recarga hídrica con potencial alto y moderado del lugar, promoviendo en los productores la utilización de las técnicas del “Kuxurum” a base de madre cacao, al mismo tiempo inculcar en estos la integración del cultivo de café bajo sombra, con el fin de proporcionar protección a la cobertura vegetal existente en el área y aumentar esta mediante la integración de los sistemas agroforestales, concientizando a los productores sobre los beneficios y la necesidad de realizar cambios en cuanto a las formas tradicionales de producción que estos realizan en la microcuenca en mención.

Cuadro 6. Costos generales para la implementación en 1 hectárea de sistemas agroforestales de Madre cacao y Cuje.

COSTOS TOTALES PARA EL MANTENIMIENTO DE UN SISTEMA AGROFORESTAL EN 1 HECTÁREA		
Costos de cada jornal para mantenimiento de los sistemas agroforestales	1 jornal	Q.50.00 c/u
Costos para las fertilizaciones y siembra de las plantas en 1 hectárea (2 fertilizaciones por año)	40 jornales al año (20 jornales por cada fertilización)	Q.2,000.00 c/u

Costos totales para 6 fertilizaciones en 3 años en 1 hectárea.	120 jornales durante 3 años	Q.6,000.00
TOTAL DE FERTILIZACIONES PARA 1 HECTÁREA DURANTE 3 AÑOS (con especies de madre cacao y cuje)		Q.6,000.00
COSTOS PARA LAS LIMPIAS DE MANTENIMIENTO DE UN SISTEMA AGROFORESTAL EN 1 HECTÁREA		
Jornales a utilizar para 2 limpiezas por año (durante 2 años)	4 jornales (2 jornales por cada año)	Q.50.00 c/u
TOTAL POR LIMPIA DURANTE 2 AÑOS EN 1 SISTEMA AGROFORESTAL EN 1 HECTÁREA DURANTE 2 AÑOS		Q.400.00
COSTOS PARA LAS PODAS DE LAS PLANTAS DE SISTEMAS AGROFORESTALES EN 1 HECTÁREA		
Jornales a utilizar en 1 poda	4 jornales (2 podas al año)	Q.200.00
Jornales a utilizar en 3 años	24 jornales (6 podas)	
TOTAL DE LAS PODAS A REALIZAR EN UN SISTEMA AGROFORESTAL DE MADRE CACAO O CUJE EN 1		

HECTÁREA	Q.1,200.00
TOTAL DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA AGROFORESTAL EN 1 HA. (Madrecacao o cuje):	Q.7,600.00

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por Chacón, L. (2016)

Cuadro 7. Costos totales para la implementación de sistemas agroforestales en 6377.5 hectáreas con especies de Madrecacao (5411.61 ha) y cuje (965.89 ha), del proyecto de implementación de sistemas agroforestales como medida de adaptación al cambio climático en la microcuenca del Río Shusho del municipio de Chiquimula.

COSTOS TOTALES DE LA IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS AGROFORESTALES EN 6377.5 HECTÁREAS	
Costos de la implementación de 5 viveros para la producción de plantas	Q.273,864.00
Costos de la implementación de sistemas agroforestales con madrecacao y cuje en la zona de recarga hídrica moderada en 5411.61 ha	Q. 5,864,245.20
TOTAL DEL PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS AGROFORESTALES A BASE DE MADRECACAO O CUJE:	Q 6,138,109.20

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por Chacón, L. (2016)

4.6. Conclusión del estudio técnico

Basado en los datos obtenidos en la realización del estudio técnico, se debe mencionar que los aportes para la implementación de los sistemas agroforestales en la microcuenca del Río Shusho deberán ser ejecutados en alianzas con instituciones públicas y/o privadas interesadas en la recuperación de las zonas desérticas y de recarga hídrica del lugar, con el fin de aumentar al mismo tiempo la cobertura vegetal y capacitar a los productores sobre el uso de técnicas para la conservación del suelo con enfoques de sostenibilidad.

Uno de los principales recursos para la ejecución del proyecto va dirigido a la mano de obra que se otorgará por los habitantes de la microcuenca con el objetivo de minimizar costos y aumentar beneficios, por ejemplo con la implementación estratégica de los 5 viveros se estaría reduciendo el costo por compra de plantas, mismas que al ser obtenidas a través de proveedores externos tendrían un costo unitario de Q.1.00 c/u, y produciéndolas en los viveros, tomando en cuenta la cantidad de plantas que se necesitan en las 6377.5 hectáreas, estas tendrían un costo unitario de aproximadamente 0.05 centavos de quetzal, dicho valor por cada planta fue obtenido mediante el costo para la implementación de 1 vivero entre el total de plantas que se puede producir en este.

Tomando en cuenta los datos analizados en el estudio técnico, el proyecto de la implementación de sistemas agroforestales como medida de adaptación al cambio climático, beneficiará a toda la población ubicada en el lugar de forma directa como indirecta, y este no se concentrará únicamente en estos sino también en habitantes de la ciudad de Chiquimula.

5. EVALUACIÓN ECONÓMICA

En la formulación de proyectos se llevan a cabo distintas evaluaciones que definen todas las características del proyecto a implementar, y dentro de estas se incluye la evaluación financiero de proyectos, sin embargo no todos los proyectos se dirigen al lucro con su ejecución, existen proyectos de tipo social, como es el proyecto de

Implementación de sistemas agroforestales como medida de adaptación al cambio climático en la microcuenca del Río Shusho, mismos que por su naturaleza se dirigen a brindar algún tipo de beneficio social a los involucrados. Por ello debido a la naturaleza del proyecto en mención se llevó a cabo la realización de una evaluación económica, en donde se pretenden calcular los costos de la implementación de este a través de la utilización de precios sombra que permitan y proyecten la rentabilidad del mismo, tomando en cuenta que este no persigue ningún tipo de lucro.

En esta evaluación se muestran los costos totales de implementación del proyecto antes y durante su ejecución, tomando en cuenta costos e insumos, materiales, mano de obra y todo tipo de recurso necesario para ejecutar el mismo. Del mismo modo se calculan los ingresos que se tendrán a corto, mediano y largo plazo, tomando como periodo de evaluación del proyecto 10 años, dicho periodo de tiempo que fue considerado analizando los múltiples beneficios que este otorgara no en el corto plazo sino durante la evaluación de este o sea en el largo plazo, en donde por ejemplo se percibirán beneficios tanto sociales como económicos. Dichos beneficios pueden caracterizarse por el ingreso de incentivos por sistemas agroforestales, captura de carbono, insumos como leña, minimización de desastres en el área, protección de recursos como bosque, agua, y otros.

Los factores utilizados para proyectar costos e ingresos del proyecto fueron la tasa de inflación actual según el Banco de Guatemala misma que corresponde al 4.09% y la tasa de descuento del proyecto que corresponde a 26%, con estas se logró obtener la rentabilidad del proyecto, misma que se detalla en el análisis económico presentado a continuación.

Cuadro 8. Costos para la implementación del Proyecto de Implementación de sistemas agroforestales como medida de adaptación al cambio climático en la microcuenca del Río Shusho ubicada en la ciudad de Chiquimula, departamento de Chiquimula.

No.	Concepto	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Total/Año 0	Total/Año 1	Costo Económico
1	Insumos para viveros				285275		273864
1.1.	Bolsas de 6x8x2	Millar	6305	Q45.00	Q283,725.00		Q272,376.00
1.2.	Mangueras	Unidad	5	Q180.00	Q900.00		Q864.00
1.3.	Palas	Unidad	10	Q50.00	Q500.00		Q480.00
1.4.	Cedazo de 1/4	Unidad	15	Q10.00	Q150.00		Q144.00
2	Herramientas e insumos				Q6,146,520.00		Q5,864,245.20
2.1.	Fertilizante	Quintal/Ha. (6377.5 ha.)	15	Q60.00	Q5,703,300.00		Q5,438,754.00
2.2.	Rastrillo	Unidad/Ha.	1068	Q40.00	Q42,720.00		Q41,011.20
2.3.	Barra de 8 pies	Unidad/Ha.	1068	Q140.00	Q149,520.00		Q143,539.20
2.4.	Piocha	Unidad/Ha.	1068	Q95.00	Q101,460.00		Q97,401.60
2.5.	Palas	Unidad/Ha.	1068	Q50.00	Q53,400.00		Q51,264.00
2.6.	Azadones	Unidad/Ha.	1068	Q55.00	Q58,740.00		Q56,390.40
2.7.	Machete calaboso	Unidad/Ha.	1068	Q35.00	Q37,380.00		Q35,884.80
3	Mano de obra					Q12,755,000.00	Q12,244,800.00
3.1.	Jornales para siembra	Jonral/Ha (6377.5 ha.)	20	Q50.00		Q6,377,500.00	Q6,122,400.00
3.2.	Jornales para transporte de la planta	Jonral/Ha (6377.5 ha.)	20	Q50.00		Q6,377,500.00	Q6,122,400.00
	TOTAL (AÑO 0 Y 1)					Q19,186,795.00	Q18,382,909.20

Fuente: Elaboración propia (2016).

Cuadro 9. Análisis económico del Proyecto de Implementación de sistemas agroforestales como medida de adaptación al cambio climático en la microcuenca del Río Shusho ubicada en la ciudad de Chiquimula, departamento de Chiquimula.

		AÑOS										
No.	Concepto	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Insumos para viveros	Q 273,864.00										
1.1	Bolsas de 6x8x2	Q 272,376.00										
1.2	Mangueras	Q 864.00										
1.3	Palas	Q 480.00										
1.4	Cedazo de 1/4	Q 144.00										
2	Herramientas e insumos para plantacion	Q 5,864,245.20										
2.1	Fertilizante	Q 5,438,754.00										
2.2	Rastrillo	Q 41,011.20										
2.3	Barra de 8 pies	Q 143,539.20										
2.4	Piocha	Q 97,401.60										
2.5	Palas	Q 51,264.00										
2.6	Azadones	Q 56,390.40										
2.7	Machete calabozo	Q 35,884.80										
3	Mano de obra	Q 12,244,800.00										
3.1	Jornales para siembra	Q 6,122,400.00										
3.2	Jornales para transporte de la planta	Q 6,122,400.00										
4	Costos de mantenimiento	Q 12,369,026.00	Q 13,111,167.56	Q 13,897,837.61	Q 14,731,707.87	Q 15,615,610.34	Q 16,552,546.96	Q 17,545,699.78	Q 18,598,441.77	Q 19,714,348.27	Q 20,897,209.17	
4.1	Mantenimiento (podas y limpias)	Q 6,122,400.00	Q 6,489,744.00	Q 6,879,128.64	Q 7,291,876.36	Q 7,729,388.94	Q 8,193,152.28	Q 8,684,741.41	Q 9,205,825.90	Q 9,758,175.45	Q 10,343,665.98	
4.2	Fertilizacion de plantas	Q 6,122,400.00	Q 6,489,744.00	Q 6,879,128.64	Q 7,291,876.36	Q 7,729,388.94	Q 8,193,152.28	Q 8,684,741.41	Q 9,205,825.90	Q 9,758,175.45	Q 10,343,665.98	
4.3	Capacitaciones a productores	Q 118,400.00	Q 125,504.00	Q 133,034.24	Q 141,016.29	Q 149,477.27	Q 158,445.91	Q 167,952.66	Q 178,029.82	Q 188,711.61	Q 200,034.31	
4.4	Alimentacion para capacitaciones	Q 2,178.00	Q 2,308.68	Q 2,447.20	Q 2,594.03	Q 2,749.67	Q 2,914.66	Q 3,089.53	Q 3,274.91	Q 3,471.40	Q 3,679.69	
4.5	Material didactico	Q 1,920.00	Q 2,035.20	Q 2,157.31	Q 2,286.75	Q 2,423.96	Q 2,569.39	Q 2,723.56	Q 2,886.97	Q 3,060.19	Q 3,243.80	
4.6	Giras de intercambio entre productores	Q 1,728.00	Q 1,831.68	Q 1,941.58	Q 2,058.08	Q 2,181.56	Q 2,312.45	Q 2,451.20	Q 2,598.27	Q 2,754.17	Q 2,919.42	
	COSTOS TOTALES	Q 6,138,109.20	Q 24,613,826.00	Q 13,111,167.56	Q 13,897,837.61	Q 14,731,707.87	Q 15,615,610.34	Q 16,552,546.96	Q 17,545,699.78	Q 18,598,441.77	Q 19,714,348.27	Q 20,897,209.17
5	Ingresos	Q 19,662,929.00	Q 20,842,704.74	Q 22,934,661.02	Q 24,310,740.69	Q 26,244,868.13	Q 27,819,560.21	Q 9,956,643.43	Q 10,554,042.04	Q 11,187,284.56	Q 11,858,521.64	
5.1	Incentivos forestales	Q 13,769,353.00	Q 14,595,514.18	Q 15,471,245.03	Q 16,399,519.73	Q 17,383,490.92	Q 18,426,500.37					
5.2	Captura de carbono por SAF	Q 5,893,576.00	Q 6,247,190.56	Q 6,622,021.99	Q 7,019,343.31	Q 7,440,503.91	Q 7,886,934.15	Q 8,360,150.20	Q 8,861,759.21	Q 9,393,464.76	Q 9,957,072.65	
5.3	Leña de SAF			Q 841,394.00	Q 891,877.64	Q 945,390.30	Q 1,002,113.72	Q 1,062,240.54	Q 1,125,974.97	Q 1,193,533.47	Q 1,265,145.48	
5.4	Reduccion de desastres					Q 475,483.00	Q 504,011.98	Q 534,252.70	Q 566,307.86	Q 600,286.33	Q 636,303.51	
6	Utilidad bruta	Q (6,138,109.20)	Q (4,950,897.00)	Q 7,731,537.18	Q 9,036,823.41	Q 9,579,032.82	Q 10,629,257.78	Q 11,267,013.25	Q (7,589,056.35)	Q (8,044,399.73)	Q (8,527,063.71)	Q (9,038,687.53)
	ISR (31%)		Q (1,534,778.07)	Q 2,396,776.53	Q 2,801,415.26	Q 2,969,500.17	Q 3,295,069.91	Q 3,492,774.11	Q (2,352,607.47)	Q (2,493,763.92)	Q (2,643,389.75)	Q (2,801,993.14)
7	Utilidad neta		Q (3,416,118.93)	Q 5,334,760.65	Q 6,235,408.15	Q 6,609,532.64	Q 7,334,187.87	Q 7,774,239.14	Q (5,236,448.88)	Q (5,550,635.81)	Q (5,883,673.96)	Q (6,236,694.40)
	FLUJO DE EFECTIVO	Q (6,138,109.20)	Q (3,416,118.93)	Q 5,334,760.65	Q 6,235,408.15	Q 6,609,532.64	Q 7,334,187.87	Q 7,774,239.14	Q (5,236,448.88)	Q (5,550,635.81)	Q (5,883,673.96)	Q (6,236,694.40)
	Ingresos Totales descontados	Q 14,673,813.58	Q 11,607,632.47	Q 9,531,838.70	Q 7,540,103.99	Q 6,074,608.96	Q 4,805,283.08	Q 1,283,442.62	Q 1,015,259.61	Q 803,115.04	Q 635,299.35	
	Costos totales descontados	Q 18,368,509.30	Q 7,301,816.93	Q 5,776,058.61	Q 4,569,116.62	Q 3,614,372.38	Q 2,859,127.65	Q 2,261,695.83	Q 1,789,100.96	Q 1,415,257.62	Q 1,119,531.07	
	tasa de descuento	26%										
	VPN	Q981,669.13										
	TIR	34%										
	Relacion Beneficio Costo	1.18										

Fuente: Elaboración propia (2016)

5.1. Resultados de la evaluación económica

En la evaluación económica del Proyecto de Implementación de sistemas agroforestales como medida de adaptación al cambio climático en la microcuenca del Río Shusho ubicada en la ciudad de Chiquimula, se obtuvieron datos sobre VPN, TIR y la relación Beneficio/costo del proyecto, misma que se detallan en el siguiente cuadro:

Cuadro 10. Resultado de la evaluación económica

tasa de descuento	26%
VPN	Q981,669.13
TIR	34%
Relacion Beneficio Costo	1.18

Fuente: Elaboración propia (2016)

Los resultados arrojados por el análisis económico del proyecto mencionado anteriormente y mostrados en el cuadro, dan a conocer datos sobre la aceptación del proyecto, debido a que el resultado del Valor Presente Neto es mayor a “0” y de acuerdo a la regla de decisión el proyecto debe ser aceptado. Asimismo, la Tasa Interna de Retorno del proyecto dio un total del 34% siendo mayor a la Tasa Mínima de Rentabilidad Esperada misma que corresponde a 26% y por último la Relación Beneficio Costo del proyecto es de 1.18, lo que significa que por cada Q.1.00 que se invierta el proyecto devolverá un Q.0.18, y dicho resultado denota que el proyecto de Implementación de sistemas agroforestales como medida de adaptación al cambio climático en la microcuenca del Río Shusho ubicada en la ciudad de Chiquimula puede ser desarrollado.

6. EVALUACIÓN SOCIAL

Al realizar una evaluación social de un proyecto, se miden efectos tanto directos o indirectos que este ocasionara con su ejecución. Al mismo tiempo que se evaluará la recuperación que se tendrá en cuanto a la inversión realizada en la implementación del mismo. En algunas ocasiones estas evaluaciones suelen ser contraproducentes debido a que en estas no se toman en cuenta los efectos sobre el medio ambiente sino únicamente la evaluación privada en cuanto a recuperación de inversiones.

Para el caso del proyecto sobre la implementación de sistemas agroforestales como respuesta a los actuales impactos que está generando el cambio climático en la microcuenca del Río Shusho se evaluarán todos los efectos que el proyecto tendrá, por tratarse de un proyecto de naturaleza social o económico, lo que significa que no se desatenderán las repercusiones que este podría tener en la sociedad. A través del criterio social se busca maximizar los beneficios, no solo de utilidades, que el proyecto tendrá en torno a su ejecución, las fuentes de empleo, incremento de mejoras en los recursos, disminución de contaminantes, y otros que ayudan en este caso al sector de la población ubicado en los límites de la microcuenca del Río Shusho.

Para llevar a cabo la evaluación social de este proyecto en particular se tomarán en cuenta los impactos directos e indirectos que este tendrá principalmente sobre la economía y mejoras en cuanto a la recuperación de la cobertura vegetal en el lugar de estudio.

Para evaluar los efectos sobre la economía, se identificarán los efectos que la ejecución de este tenga en cuanto a la generación de empleo, tanto directo como indirecto, en donde se medirá a través de indicadores situacionales, o sea identificando el número de personas con empleo antes durante y después del proyecto. Asimismo se evaluarán todos los beneficios que los 32566 habitantes de la microcuenca del Río Shusho percibirán a corto, mediano y largo plazo con la implementación de los sistemas agroforestales. Mismos que pueden definirse como

bienes y/o servicios que se generaran a partir de la ejecución de proyecto, principalmente en cuanto al aumento de la cobertura vegetal y la protección de los nacimientos del lugar, disminuyendo la vulnerabilidad a desastres e incrementando la productividad del suelo, mismo que permitirá a las familias mejorar su estilo de vida.

El proyecto en mención no se limitara a beneficiar únicamente a los habitantes ubicados en la microcuenca de Shusho sino también a parte de la población de la ciudad de Chiquimula que se beneficia con el recurso hídrico del denominado Rio Shusho.

Los indicadores que se utilizaran para mediar los impactos sociales que tendrá el proyecto son los siguientes:

Cuadro 11. Indicadores a utilizar para realizar la evaluación de la dimensión social en cuanto a la ejecución del proyecto de implementación de sistemas agroforestales.

DIMENSIÓN	CRITERIO	INDICADOR	DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA
S O	Estabilidad	Número de conflictos generados	A través de este indicador sociocultural se medirá la cantidad de conflictos durante la ejecución del proyecto.	Número.
		Conservación	Se evaluará el porcentaje de suelo	

C I A L	social	de la biodiversidad	de la microcuenca que es utilizado según su potencial.	Porcentaje (%).
	Productividad social	Número de empleos generados por la ejecución del proyecto.	Se cuantificará el número de empleos a causa de la ejecución del proyecto.	Número.
	Equidad social	Porcentaje de la población del área en estudio beneficiada.	A través de este se generaran datos sobre el porcentaje de la población beneficiada directa o indirectamente con los bienes y servicios que ofrecerá el proyecto.	Porcentaje (%).
		Número de personas capacitadas sobre implementación de sistemas agroforestales.	Se evaluará la cantidad de personas capacitadas sobre conocimientos técnicos sobre sistemas agroforestales.	Número.

Fuente: Elaboración propia (2016)

7. EVALUACIÓN DEL PROYECTO AMBIENTAL

Cuadro 12: Evaluación ambiental para determinación de impactos ambientales de empresas o proyectos.

I. INFORMACION LEGAL	
I.1. Nombre del proyecto obra, industria o actividad: PROYECTO: IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS AGROFORESTALES COMO MEDIDA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA MICROCUENCA DEL RÍO SHUSHO UBICADA EN LA CIUDAD DE CHIQUIMULA, DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA.	
1.1.1 Descripción detallada del proyecto, obra, industria o actividad	
A través del proyecto se pretende promover en los pobladores establecidos en los límites de la microcuenca del río Shusho la implementación de técnicas sostenibles como los sistemas agroforestales, apoyando a la recuperación de la cobertura vegetal, conservación del suelo y protección de las fuentes hídricas del área. Asimismo, la implementación de dichos sistemas tiene como finalidad reducir los efectos producidos por el cambio climático mediante el uso de prácticas agrícolas sustentables.	
I.2. Información legal:	
A) Nombre del Propietario o Representante Legal:	
El proyecto se realizara con comunitarios del micro cuenca del río Shusho.	
Nombre del Representante Legal:	
No. De Escritura Constitutiva:	
Patente de Sociedad: <u>No Aplica</u> Registro No. <u>No aplica</u> Folio No. <u>No aplica</u> Libro No. <u>No aplica</u>	
Patente de Comercio: <u>No aplica</u> Registró No. <u>No aplica</u> Folio No. <u>No aplica</u> Libro No. <u>No aplica</u>	
<u>Finca donde se ubica el proyecto:</u>	
No. De Finca. <u>No aplica</u> Folio No. <u>No aplica</u> Libro No. <u>No aplica</u>	
<u>Observación:</u> El proyecto se realizará principalmente con posesionarios de la tierra y no propietarios a través del programa PINPEP.	
I. 3	
Teléfono: <u>43291372</u> Teléfono Alternativo: _____ Fax: _____ Correo electrónico: <u>mancomunidadelgigante@gmail.com</u>	
I.4 Dirección de donde se ubicará el proyecto: identificando calles, avenidas, número de casa, zona, aldea, cantón, barrio o similar, así como otras delimitaciones territoriales; indicar el municipio y departamento): El área en la que se ejecutará el proyecto sobre la implementación de sistemas agroforestales con la técnica "Kuxur rum" se encuentra ubicada en la microcuenca del río Shusho, municipio de Chiquimula.	
Especificar Coordenadas UTM o Geográficas	
Coordenadas UTM (Universal Transverse de Mercator Datum WGS84ib	Coordenadas Geográficas Datum WGS84
X= 587698	Latitud: 05°13'58" N
X = 604557	Latitud: 05°23'1" N
Y= 1636814	Longitud: 76°47'42" O
Y = 1632000	Longitud: 76°50'07" O
I.5 Dirección para recibir notificaciones (identificando calles, avenidas, número de casa, zona, aldea, cantón, barrio o similar, así como otras delimitaciones territoriales; indicar el municipio y departamento): Edificio de la municipalidad de Chiquimula, oficinas de la Mancomunidad Montaña El Gigante.	
I.7. Indicar si el proyecto se ubica dentro de áreas protegidas: Si _____ No <u>X</u>	
I.7.1 Nombrar el área dentro de la cual se ubica:	
1.8. Si para consignar la información en este formato, fue apoyado por una profesional, por favor anote el nombre y profesión del mismo:	
II. INFORMACION GENERAL	
Se debe proporcionar una descripción de las operaciones que serán efectuadas en el proyecto, obra, industria o actividad, explicando las etapas siguientes: El proyecto se implementará en un área de 6377.5 hectáreas (88.55%) del total de la microcuenca para el establecimiento de los sistemas agroforestales.	
- Selección de especies a implementar en los sistemas	

	- Establecimiento de viveros (localización de viveros, obtención de semillas, preparación de las semillas) - Plantación de árboles en los sistemas - Fertilización de las plantas - Limpieza del área - Podas - Raleos																																																																																																																														
II.4 Área	a) Área total de terreno en metros cuadrados: <u>78,210,000 m²</u> Ancho: _____ Largo: _____ b) Metros lineales según el proyecto: <u>No Aplica</u> c) Área de ocupación del proyecto en metros cuadrados: <u>63,780,000 m²</u> d) Área total de construcción en metros cuadrados: <u>No Aplica</u> e) Metraje cúbico (demolición y/o movimiento de tierra): <u>No aplica</u>																																																																																																																														
II.5 Actividades colindantes al proyecto:	NORTE: <u>Zacapa</u> SUR: <u>San José La Arada</u> ESTE: <u>San Diego, Zacapa</u> OESTE: <u>Jocotán</u>																																																																																																																														
Describir detalladamente las características del entorno:																																																																																																																															
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 35%;">DESCRIPCION</th> <th style="width: 35%;">DIRECCION (NORTE, SUR, ESTE, OESTE)</th> <th style="width: 30%;">DISTANCIA AL SITIO DEL PROYECTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zacapa</td> <td>Norte</td> <td>12 km</td> </tr> <tr> <td>San José La Arada</td> <td>Sur</td> <td>15 km</td> </tr> <tr> <td>San Diego, Zacapa</td> <td>Este</td> <td>33 km</td> </tr> <tr> <td>Jocotán</td> <td>Oeste</td> <td>30 km</td> </tr> </tbody> </table>	DESCRIPCION	DIRECCION (NORTE, SUR, ESTE, OESTE)	DISTANCIA AL SITIO DEL PROYECTO	Zacapa	Norte	12 km	San José La Arada	Sur	15 km	San Diego, Zacapa	Este	33 km	Jocotán	Oeste	30 km																																																																																																															
DESCRIPCION	DIRECCION (NORTE, SUR, ESTE, OESTE)	DISTANCIA AL SITIO DEL PROYECTO																																																																																																																													
Zacapa	Norte	12 km																																																																																																																													
San José La Arada	Sur	15 km																																																																																																																													
San Diego, Zacapa	Este	33 km																																																																																																																													
Jocotán	Oeste	30 km																																																																																																																													
II.6 Datos laborales	a) Jornada de trabajo: Diurna (x) Nocturna () Mixta () b) Número de empleados por fase: Vivero: <u>10</u> Reforestación: <u>50</u> Número de empleados por jornada <u>60</u> c) Total empleados <u>120</u>																																																																																																																														
II.7 PROYECCIÓN DE USO Y CONSUMO DE AGUA, COMBUSTIBLES, LUBRICANTES, REFRIGERANTES, ENTRE OTROS...																																																																																																																															
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 10%;">Tipo</th> <th style="width: 5%;">Si/No</th> <th style="width: 15%;">Cantidad/(mes día y hora)</th> <th style="width: 10%;">Proveedor</th> <th style="width: 10%;">Uso</th> <th style="width: 15%;">Especificaciones u observaciones</th> <th style="width: 15%;">Forma de almacenamiento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Agua</td> <td>Servicio publico</td> <td>No</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pozo</td> <td>No</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Agua especial</td> <td>No</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Superficial</td> <td>Si</td> <td>10000 litros/día</td> <td>Nacimientos de la microcuenca</td> <td>Producción de plantas</td> <td>El consumo será temporal</td> <td>Rotoplas</td> </tr> <tr> <td>Otro</td> <td>No</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="5" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Combustible</td> <td>Gasolina</td> <td>No</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Diésel</td> <td>Si</td> <td>30 galones/jornada</td> <td>Texaco</td> <td>Alimentación de vehículos</td> <td>Para traslado de materiales e insumos.</td> <td>Canecas</td> </tr> <tr> <td>Bunker</td> <td>No</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>GLP</td> <td>No</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Otro</td> <td>No</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Aceites y Grasas</td> <td>30w50</td> <td>No</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Lubricantes</td> <td>-----</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Refrigerantes</td> <td>-----</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Sustancias químicas (cloro, ácido sulfúrico, otros)</td> <td>Triple 15 químico</td> <td>Si</td> <td>10 quintales</td> <td>Alianzas-FAO</td> <td>Producción de plantas</td> <td>Manejo de plantas</td> <td>Botes</td> </tr> <tr> <td>Bayfolan forte</td> <td>Si</td> <td>25 litros</td> <td>Alianzas-FAO</td> <td>Producción de plantas</td> <td>Manejo de plantas</td> <td>Botes</td> </tr> <tr> <td>Urea perlada</td> <td>Si</td> <td>10 quintales</td> <td>Alianzas-FAO</td> <td>Producción de plantas</td> <td>Manejo de plantas</td> <td>Costales</td> </tr> </tbody> </table>		Tipo	Si/No	Cantidad/(mes día y hora)	Proveedor	Uso	Especificaciones u observaciones	Forma de almacenamiento	Agua	Servicio publico	No						Pozo	No						Agua especial	No						Superficial	Si	10000 litros/día	Nacimientos de la microcuenca	Producción de plantas	El consumo será temporal	Rotoplas	Otro	No						Combustible	Gasolina	No						Diésel	Si	30 galones/jornada	Texaco	Alimentación de vehículos	Para traslado de materiales e insumos.	Canecas	Bunker	No						GLP	No						Otro	No						Aceites y Grasas	30w50	No						Lubricantes	-----							Refrigerantes	-----							Sustancias químicas (cloro, ácido sulfúrico, otros)	Triple 15 químico	Si	10 quintales	Alianzas-FAO	Producción de plantas	Manejo de plantas	Botes	Bayfolan forte	Si	25 litros	Alianzas-FAO	Producción de plantas	Manejo de plantas	Botes	Urea perlada	Si	10 quintales	Alianzas-FAO	Producción de plantas	Manejo de plantas	Costales
	Tipo	Si/No	Cantidad/(mes día y hora)	Proveedor	Uso	Especificaciones u observaciones	Forma de almacenamiento																																																																																																																								
Agua	Servicio publico	No																																																																																																																													
	Pozo	No																																																																																																																													
	Agua especial	No																																																																																																																													
	Superficial	Si	10000 litros/día	Nacimientos de la microcuenca	Producción de plantas	El consumo será temporal	Rotoplas																																																																																																																								
	Otro	No																																																																																																																													
Combustible	Gasolina	No																																																																																																																													
	Diésel	Si	30 galones/jornada	Texaco	Alimentación de vehículos	Para traslado de materiales e insumos.	Canecas																																																																																																																								
	Bunker	No																																																																																																																													
	GLP	No																																																																																																																													
	Otro	No																																																																																																																													
Aceites y Grasas	30w50	No																																																																																																																													
Lubricantes	-----																																																																																																																														
Refrigerantes	-----																																																																																																																														
Sustancias químicas (cloro, ácido sulfúrico, otros)	Triple 15 químico	Si	10 quintales	Alianzas-FAO	Producción de plantas	Manejo de plantas	Botes																																																																																																																								
	Bayfolan forte	Si	25 litros	Alianzas-FAO	Producción de plantas	Manejo de plantas	Botes																																																																																																																								
	Urea perlada	Si	10 quintales	Alianzas-FAO	Producción de plantas	Manejo de plantas	Costales																																																																																																																								

	Fertilizante 18-6-12	Si	15 quintales	Alianzas-FAO	Producción de plantas	Manejo de plantas	Botes
Otros	Bolsas de Polietileno	Si	60000 unidades	Alianzas-FAO	Producción de plantas	Para siembra de semillas.	Costales
NOTA: si se cuenta con licencia extendida por la Dirección General de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas, para comercialización o almacenaje de combustible. Adjuntar copia							
III. TRANSPORTE							
III.1 En cuanto a aspectos relacionados con el transporte y parqueo de los vehículos del proyecto, obra, industria o actividad: a) Número de vehículos: <u>6 vehículos</u> b) Tipo de vehículo: <u>Pick up</u> c) Sitio para estacionamiento y área que ocupa: <u>4 metros²</u>							
IV. IMPACTOS AMBIENTALES QUE PUEDEN SER GENERADOS POR EL PROYECTO, OBRA, INDUSTRIA O ACTIVIDAD.							

IV. 1 CUADRO DE IMPACTOS AMBIENTALES

En el siguiente cuadro, identificar el o los impactos ambientales que pueden ser generados como resultado de la construcción y operación del proyecto, obra, industria o actividad. Marcar con una X o indicar que no aplica, no es suficiente, por lo que se requiere que se describa y detalle la información, indicando si corresponde o no a sus actividades (usar hojas adicionales si fuera necesario).

NOTA: Complementaria a la información proporcionada se solicitan otros datos importantes en los numerales siguientes.

No.	Sistema Ambiental	Aspecto ambiental	Tipo de impacto ambiental (Alto 3, Moderado 2, Bajo 1, Nulo 0). De acuerdo al cuadro anterior.	Frecuencia del Impacto (Temporal – Permanente)	Nivel de Peligrosidad o Toxicidad: Alto (A), Moderado (M), Bajo (B).	Indicar los lugares de donde se espera se generen los impactos ambientales	Cumplimiento de la Normativa Legal Local e Internacional Vigente para Guatemala (AG. 236-2006, Normas COGUANOR, OMS, otros).	Criterio de Sensibilidad al Medio o Manejo ambiental Indicar qué se hará para evitar el impacto al ambiente, trabajadores y/o vecindario.
1	Atmosférico	Gases o partículas (polvo, vapores, humo, hollín, monóxido de carbono, óxidos de azufre, etc.)	-2	Temporal	M	Área de Vivero	Decreto 68-86 y Código de Salud	Será implementar medidas de protección ante riesgos a la salud humana.
		Ruido	- 1	Temporal	M	-	-	-
		Vibraciones	0	-	-	-	-	-
		Olores	-2	Temporal	A	-	-	-
2	Hídrico	Abastecimiento de agua	-1	Temporal	B	Viveros para producción de plantas		Implementación de sistemas agroforestales para protección de las zonas de recarga hídrica.
		Aguas residuales Ordinarias (aguas residuales generadas por las actividades domésticas)	-	-	-	-	-	-

		Aguas residuales Especiales (aguas residuales generadas por servicios públicos municipales, actividades de servicios, industriales, agrícolas, pecuarias, hospitalarias)						
		Mezcla de las aguas residuales anteriores	-	-	-	-	-	-
		Agua de lluvia	3	Temporal	-	Aprovechamiento durante la reforestación.	-	De beneficio a futuro.
3	Edáfico	Desechos sólidos (basura común)	-1	Temporal	M	Área del proyecto.	Ley de Protección y mejoramiento del medio ambiente.	Se deberá recolectar y transportar a vertedero municipal
		Desechos Peligrosos (con una o más de las siguientes características: corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables y bioinfecciosos)	-2	Temporal	A	Área de Vivero	Ley de Protección y mejoramiento del medio ambiente y Código de Salud	Enterrarse mezclado con concreto.
		Descarga de aguas residuales (si van directo al suelo)	-	-	-	-	-	-
		Modificación del relieve o topografía del área	3	Permanente	A	Área en donde se establecerán los sistemas agroforestales	Ley de Protección y mejoramiento del medio ambiente.	La topografía del lugar se modificará para el establecimiento o de los viveros estratégicos y la incorporación de los sistemas agroforestales.
4	Biológico	Flora (árboles, plantas)	2	Permanente	A	Área en donde se establecerán los sistemas agroforestales	Ley Forestal	Positivo al entorno ambiental y humano.
		Fauna (animales)	1	Permanente	B	Área en donde se establecerán los sistemas agroforestales	Ley de Protección y mejoramiento del medio ambiente.	Positivo al entorno ambiental y humano.
		Ecosistema	1	Permanente	B	Área en donde se establecerán los sistemas agroforestales	Ley de Protección y mejoramiento del medio ambiente.	Positivo al entorno ambiental y humano.
5	Lítico		-	-	-	-	-	-
	Escénico	Modificación del paisaje	1	Permanente	B	Área en la	Ley de	Positivo. Se

	(Visual)					que se implementara n los sistemas agroforestales .	Protección y mejoramiento del medio ambiente.	aumentará la cobertura vegetal a través de la incorporación de los sistemas agroforestales.
6	Social	Cambio o modificaciones sociales, económicas y culturales, incluyendo monumentos arqueológicos	3	Permanente	B	Área en la que se implementara n los sistemas agroforestales .	Ley de Protección y mejoramiento del medio ambiente.	Se aumentarán los ingresos de los habitantes de la microcuenca con la incorporación de técnicas de conservación del suelo que generarán mayor producción en sus cosechas.
7	Otros	No existirán otros	-	-	-	-	-	-

DEMANDA Y CONSUMO DE ENERGIA

CONSUMO

V.1 Consumo de energía por unidad de tiempo (kW/hr o kW/mes) No Aplica

V.2 Forma de suministro de energía: No Aplica

V.3 Dentro de los sistemas eléctricos de la empresa ¿se utilizan transformadores, condensadores, capacitores o inyectores eléctricos?
SI NO X

V.4 ¿Qué medidas propone para disminuir el consumo de energía o promover el ahorro de energía?

VI. EFECTOS Y RIESGOS DERIVADOS DE LA ACTIVIDAD

VI.1. Efectos en la salud humana del vecindario: Ninguno.

VI.2 En el área donde se ubica la actividad, a qué tipo de riesgo puede estar expuesto?

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

Detalle la información explicando el ¿por qué?

Debido a que los sistemas se implementarán en zonas de recarga hídrica que cuentan con pendientes moderadas y altas existe la probabilidad de estar expuestos a derrumbes, deslizamientos de laderas y a causa de las altas temperaturas que se generan en el área a incendios no provocados por acción humana.

VI.3 riesgos ocupacionales:

- ☒ Existe alguna actividad que represente riesgo para la salud de los trabajadores
☒ La actividad provoca un grado leve de molestia y riesgo a la salud de los trabajadores
☐ La actividad provoca grandes molestias y gran riesgo a la salud de los trabajadores
☐ No existen riesgos para los trabajadores

Ampliar información: Por posibles deslizamientos que pueden atentar contra la vida de los trabajadores durante la implementación y manejo de los sistemas.

VI.4 Equipo de protección personal

VI.4.1 Se provee de algún equipo de protección para los trabajadores? SI (x) NO ()

VI.4.2 Detallar que clase de equipo de protección se proporciona: botas, mascarillas y guantes.

Porcentaje de avance del proyecto: 0%

Firma del Responsable de la Evaluación

El presente instrumento de Gestión Ambiental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales fue adaptado a las necesidades del proyecto de Implementación de sistemas agroforestales como medida de adaptación al cambio climático ubicado en la microcuenca del río Shusho.

8. CONCLUSIONES

1. La implementación de proyectos dirigidos a mejorar el uso de los recursos naturales permite crear conciencia en los involucrados, al mismo tiempo que permiten la mitigación o eliminación de problemáticas.
2. El proyecto de la implementación de sistemas agroforestales como medida de resiliencia a la variabilidad climática en la microcuenca del Río Shusho pretende minimizar las actuales técnicas de producción de los habitantes del lugar, con el fin de prevenir la explotación de los recursos presentes en la zona, misma que ha generado pérdidas en toda el área en estudio.
3. El área para la implementación de los sistemas agroforestales asciende a 6377.5 hectáreas del total de la microcuenca, de las cuales el 100% serán utilizadas para la ejecución del proyecto, debido a que poseen potencial de recarga hídrica alto y moderado lo que significa que se caracterizan por un suelo y cobertura muy buenos, suelos con textura gruesa e infiltración rápida, lo que maximiza su potencial.
4. En el análisis realizado para la ejecución del proyecto de implementación de los sistemas agroforestales como medida de adaptación a la variabilidad climática en la microcuenca del Río Shusho se llevaron a cabo estudios en donde se identificaron problemáticas que afectan el lugar, demanda, oferta, recursos afectados, indicadores que permitan establecer si el proyecto mejora o no la situación, entre otros.
5. En el análisis económico realizado del proyecto las variables resultantes dieron a conocer la rentabilidad del mismo, siendo el VPN mayor a "0", la Tasa Interna de Retorno es mayor a la tasa de descuento utilizada (15%) y se estableció la Relación B/C la cual es mayor a 1 (1.18) y de acuerdo a la regla de decisión el proyecto debe ser aceptado.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. García Álvarez, MG. 2009. Determinación de las zonas potenciales de recarga hídrica en las subcuencas de los ríos Tacó y Shusho, municipio de Chiquimula, departamento de Chiquimula. Tesis Ing. Agr. Chiquimula, Guatemala, FAUSAC. 117p.
2. Chacón Pérez, L. 2014. Incorporación de sistemas agroforestales en la comunidad Plan del Guineo, Chiquimula. 18p.
3. Díaz Valdés, FA. 2013. Aproximación y coincidencia entre la metodología ISDI y el mapeo participativo: Parámetros cartográficos de susceptibilidad a deslizamientos e inundaciones en la cuenca del río Tacó, municipio de Chiquimula. Tesis Ing. Administración de tierras. Chiquimula, Guatemala, USAC. 87p.
4. Oficina Nacional Forestal, Costa Rica, 2013. Guía Técnica SAF para la implementación de Sistemas Agroforestales (SAF) con árboles forestales maderables. Costa Rica. 33p.
5. Oficina de la Coordinadora Residente, 2014. Sequía por Canícula Prolongada 2014. Guatemala, Guatemala. 7p.
6. SENDECO₂, 2016. Compra de bonos de carbono (en línea). Consultado 5 may. 2016. Disponible en: <http://www.sendeco2.com/es/>
7. Instituto Nacional de Bosques, 2012. Montos por tipo de incentivos para sistemas agroforestales (en línea). Consultado 8 may. 2016. Disponible en: <http://www.inab.gob.gt/Paginas%20web/Pinpep.aspx>

8. Organización para las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación, 2008. Sistemas agroforestales kuxur rum (mi tierra húmeda) (en línea). Consultado 8 may. 2016. Disponible en: <http://teca.fao.org/es/read/3764>
9. Rany Batish, D.2007.Gliricidia Sepium Madrecacao (en línea). Consultado 8 may. 2016.Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Gliricidia_sepium
10. Valle, G. 2010. Manual Agroforestal del Inga (inga edulis) (en línea). Consultado 10 may. 2016. Disponible en: <http://rainforestsaver.org/es/manualagroforestal-del-inga>
11. Cruz, B. 2009. Sistemas agroforestales: Ventajas y desventajas (en línea). Consultado 10 may. 2016. Disponible en: <http://edialogo.ning.com/m/discussion?id=2703604%3ATopic%3A3509>