

**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 ASOCIACIÓN DE SERVICIOS Y DESARROLLO
SOCIOECONÓMICO DE CHIQUIMULA (ASEDECHI) CON SEDE EN
CHIQUIMULA, GUATEMALA, 2021.**

JOSSELIN MASSIEL G. CASTILLO LEMUS

201443136

CHIQUIMULA, GUATEMALA, OCTUBRE 2021



Chiquimula, 29 de octubre de 2021

Comisión de Ejercicio Profesional Supervisado
Ingeniería en Gestión Ambiental Local
Centro Universitario de Oriente

Apreciables miembros de la CEPSEGAL:

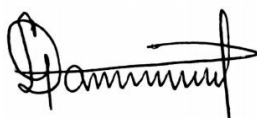
Respetuosamente me dirijo a ustedes deseándole éxito en sus actividades diarias.

El motivo de la presente nota es para hacer de su conocimiento que he tenido a bien revisar el informe final de EPS de la estudiante **JOSSELIN MASSIEL G. CASTILLO LEMUS**, carné 201443136, titulado **DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL DESARROLLADOS EN LA ASOCIACIÓN DE SERVICIOS Y DESARROLLO SOCIOECONÓMICO DE CHIQUIMULA (ASEDECHI) CON SEDE EN CHIQUIMULA, GUATEMALA, 2021.**

El cual reúne los requisitos mínimos para su impresión final y entrega correspondiente.

Agradeciendo la atención a la presente, me despido respetuosamente.

Atentamente,



Ing. Agr. Dayryn E. Girón de Zuquino
Asesora
Carrera de Gestión Ambiental Local – CUNORI –

Chiquimula, 03 de noviembre de 2021

**Comisión de Ejercicio Profesional Supervisado
Ingeniería en Gestión Ambiental Local
Centro Universitario de Oriente**

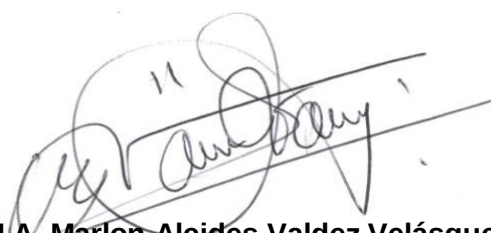
Estimados miembros de la CEPSGAL:

Hago de su conocimiento por este medio que he tenido a bien revisar el Informe Final del EPS de la estudiante **JOSSELIN MASSIEL GUADALUPE CASTILLO LEMUS**, carné **201443136**, titulado **DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL DESARROLLADOS EN LA ASOCIACIÓN DE SERVICIOS Y DESARROLLO SOCIOECONÓMICO DE CHIQUIMULA (ASEDECHI) CON SEDE EN CHIQUIMULA, GUATEMALA, 2021.**

El citado documento cumple con los requisitos mínimos de estructura y contenido establecidos por ésta Comisión, por lo que me permito como revisor de la estudiante, dar el aval para su impresión final.

Agradeciendo la atención a la presente.

Atentamente,



M.A. Marlon Alcides Valdez Velásquez

Revisor - CEPSGAL

Carrera de Gestión Ambiental Local – CUNORI –



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	2
2.1 General	2
2.2 Específicos	2
3. INFORMACIÓN INSTITUCIONAL	3
3.1 Datos Generales de la Unidad de práctica	3
3.2. Intervenciones Institucionales recientes (ASEDECHI)	9
3.3 Actividades institucionales y participación del EPS	10
3.4 Área de intervención del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS)	11
4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE ALDEA LA MINA, JOCOTÁN, CHIQUIMULA	13
4.1. Características del entorno	13
4.2. Características generales de la aldea La Mina, municipio de Jocotán	16
5. ACTIVIDADES DE GESTION AMBIENTAL DESARROLLADAS	21
5.1 Establecimiento de sistemas de captación de agua de lluvia en los 4 caseríos de la aldea La Mina	21
5.2 Elaboración de guía para el Establecimiento de cultivo de café de la Aldea La Mina, Jocotán	24
5.3 Elaboración de documento de Rutas de Protección De Recursos Naturales	27
6. CONCLUSIONES	31
7. RECOMENDACIONES	32
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
9. ANEXOS	35
10. APÉNDICE	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama de la Asociación de Servicios y Desarrollo Socioeconómico de Chiquimula (ASEDECHI 2021)	7
Figura 2. Mapa de área de influencia de la Asociación de Servicios y Desarrollo Socioeconómico de Chiquimula (ASEDECHI)	8
Figura 3. Mapa del área de intervención del Ejercicio Profesional Supervisado(EPS) 2021.	12

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Intervenciones de la Asociación de Servicios y Desarrollo Socioeconómico de Chiquimula (2019-2020)	9
Cuadro 2. Actividades en ejecución por la Asociación de Servicios y Desarrollo Socioeconómico de Chiquimula (ASEDECHI) en el 2021	10
Cuadro 3. Detalle de servicios prestados a través del EPS-IGAL 2021	11
Cuadro 4. IDH por componentes del municipio de Jocotán 2002.	15
Cuadro 5. Análisis del problema: Prevalencia de desnutrición en la población	19
Cuadro 6. Análisis del problema escasez de agua potable	20
Cuadro 7. Participación en otras actividades programadas por ASEDECHI	30

1. INTRODUCCIÓN

La carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental Local del Centro Universitario de Oriente (CUNORI) contempla dentro del pensum de estudio el Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), el cual tiene como objetivo contribuir en la formación profesional del estudiante, dando la oportunidad de tener contacto directo con la realidad ambiental del país de modo que pueda integrar los conocimientos adquiridos, desarrollando actividades de extensión y servicio para contribuir al desarrollo comunitario.

El EPS se desarrolla en la Asociación de Servicios y Desarrollo Socioeconómico de Chiquimula (ASEDECHI), una Organización no Gubernamental (ONG) que orienta sus esfuerzos para apoyar a las familias de bajos recursos económicos en el corredor seco de Guatemala, con el propósito de fortalecer el desarrollo económico local a través de procesos concertados entre los diferentes actores locales y en armonía con el ambiente, a fin de contribuir al desarrollo humano de los habitantes.

El EPS se ha enfocado en las acciones y actividades del proyecto Fortalecimiento de estrategia de adaptación al cambio climático y resiliencia con perspectiva de género en las comunidades Ch'orti' del municipio de Jocotán, Chiquimula, específicamente en las comunidades de Agua Zarca, El Mojón, La Cruz y Hierba Buena de la aldea La Mina.

Durante el desarrollo del EPS se realizó un diagnóstico ambiental del área, identificando las características biofísicas y sociales de la zona de intervención. Así mismo se elaboró un plan de servicios de gestión ambiental, a través del cual se ejecutaron las actividades de acompañamiento en la instalación de sistemas domiciliarios de captación de agua de lluvia, elaboración de guía de rutas de protección de recursos naturales y elaboración de guía para el establecimiento de cultivo de café; además de la propuesta de un proyecto a nivel de prefactibilidad denominado: Determinación de la capacidad de uso del suelo para la identificación de áreas con potencial para la implementación de sistemas agroforestales.

2. OBJETIVOS

2.1 General

Apoyar en las actividades del proyecto Fortalecimiento de estrategia de adaptación al cambio climático y resiliencia con perspectiva de género en las comunidades Ch'orti' ejecutado por ASEDECHI, en las comunidades de Agua Zarca, El Mojón, La Cruz y Hierba Buena en la aldea La Mina, municipio de Jocotán.

2.2 Específicos

- Identificar a través de un diagnóstico ambiental de la Aldea La Mina, municipio de Jocotán, la problemática y potencialidades socio ambiental de las familias.
- Planificar y ejecutar actividades para contribuir en la implementación de los sistemas de captación de agua de lluvia del proyecto fortalecimiento para la agricultura familiar ante el cambio climático (INOVA AF), durante el período de ejecución del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).
- Formular un proyecto a nivel de prefactibilidad que atienda a una de las necesidades manifiestas por ASEDECHI en materia ambiental.

3. INFORMACIÓN INSTITUCIONAL

3.1 Datos generales de la unidad de práctica

a) Nombre

Asociación De Servicios y Desarrollo Socioeconómico de Chiquimula (ASEDECHI).

b) Tipo de organización

ASEDECHI es una Organización no Gubernamental (ONG), sin fines de lucro, que ejecuta proyectos y acciones de interés para la población rural. Tiene el compromiso de apoyar a las familias de bajos ingresos económicos, especialmente en la zona del corredor seco de Guatemala. Tiene el objetivo de fortalecer el desarrollo económico local a través de la igualdad, la equidad social y de género, a través de un proceso de coordinación entre diferentes actores locales, nacionales e internacionales. Cuenta con un enfoque de vivir en armonía con el medio ambiente para promover el desarrollo humano de los residentes comunitarios. (ASEDECHI, 2021)

c) Planteamiento estratégico

ASEDECHI ha definido una misión y visión así como: objetivos estratégicos a alcanzar, aplicando principios y valores en cada una de sus actuaciones institucionales, los cuales se describen en los apartados siguientes. (ASEDECHI, 2021)

c.1. Misión

Impulsar la gestión y fortalecimiento de la organización a través de alianzas estratégicas, innovando en procesos de desarrollo socioeconómico con equidad de género y en armonía con el ambiente de la región oriental de Guatemala. (ASEDECHI, 2021)

c.2. Visión

Para el año 2025 ser una organización sostenible. Líder en el fomento del desarrollo socioeconómico de sus organizaciones sociales en la región oriental de Guatemala. Con equidad e igualdad de género; manteniendo la armonía con el ambiente.

c.3. Valores

- ✓ Transparencia
- ✓ Emprendimiento innovador e incluyente
- ✓ Equidad de género e interculturalidad
- ✓ Coexistencia ecológica
- ✓ Participación y empoderamiento comunitario

c.4 Objetivos

Los Objetivos de la Asociación de Servicios y Desarrollo Socioeconómico de Chiquimula (ASEDECHI) tienen alcance de corto, mediano y largo plazo. A continuación, se listan los objetivos:

- ✓ Promover el crecimiento y desarrollo económico local concertado entre los diferentes actores locales y en armonía con el ambiente, con igualdad, equidad social y de género.
- ✓ Apoyar la creación y fortalecimiento de la micro, pequeña y mediana empresa, generadoras de empleo e ingresos.
- ✓ Identificar, gestionar e intermediar recursos técnicos y financieros a nivel local, nacional e internacional, para la implementación de proyectos de apoyo a la producción, servicios, comercios y agroindustria local.
- ✓ Crear una red de cooperación para la presentación en apoyo de servicios técnicos, financieros, comerciales y gerenciales en apoyo a organizaciones de base, micro y pequeña empresas y organizaciones comunitarias. (ASEDECHI, 2021)

c.5 Ejes Estratégicos

✓ Fortalecimiento Organizacional

Plantea fortalecer la estructura organizativa de la Asociación de Servicios y Desarrollo Socioeconómico de Chiquimula (ASEDECHI), que permite el trabajo desde sus organizaciones de base, y que viabilice el trabajo con la población que se atiende en los diferentes sectores y territorios del departamento.

✓ Educación

Implementación de procesos de formación den diferentes temas para promover el desarrollo económico local del departamento de Chiquimula, siendo el tema educativo primordial en cada proceso o proyecto a ejecutar.

✓ Desarrollo Económico Local

Promover el desarrollo económico integral sostenible mediante programas de financiamiento a MIPYMES y capacidades de capacidades de desarrollo empresarial, con un enfoque de equidad de género y en armonía con el ambiente, potenciando siempre el crecimiento de la organización social y beneficiarios de los diferentes proyectos en el tema económico, contribuyendo de esta forma al crecimiento económico local del departamento de Chiquimula

✓ Incidencia Política y Gestión

Fortalecimiento a las capacidades de incidencia política y gestión de la Asociación de Servicios y Desarrollo Socioeconómico de Chiquimula (ASEDECHI) con sus organizaciones socias, que propicien un posicionamiento e incidencia en el departamento, permitiendo con ello poder mantenerse en los espacios de toma de decisión del departamento, garantizando así la gestión por el desarrollo económico local del departamento.(ASEDECHI,2021)

d) Estructura Organizacional

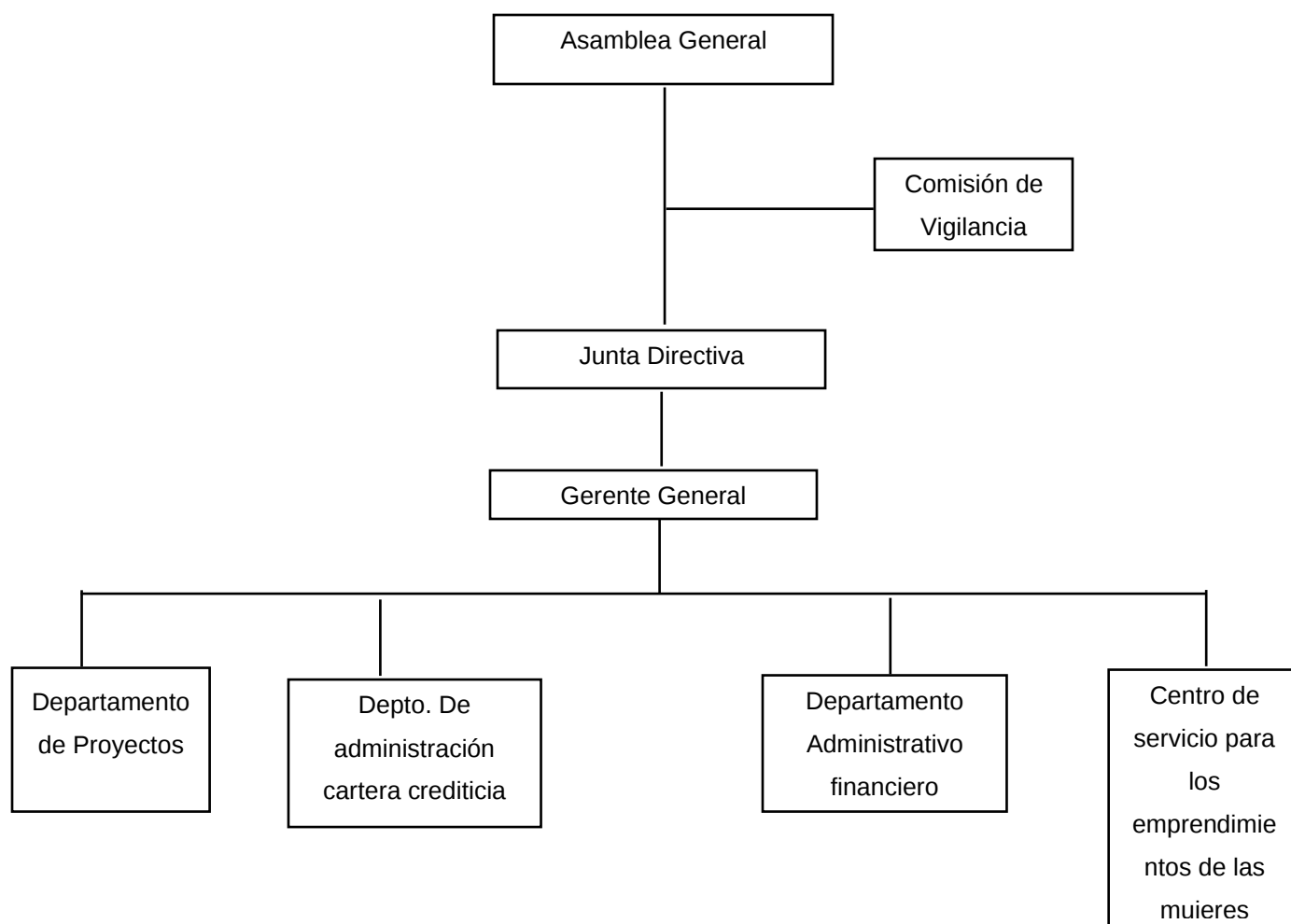
ASEDECHI es una organización de segundo nivel que aglomera a través de una asamblea general a las siguientes organizaciones socias de primer nivel: Cooperativa de Ahorro y Crédito Integral CHIQUIMULJA,R.L., CASVACHI, R.L., Cooperativa Agrícola Integral. Batalla de la Arada, R.L., Cooperativa Integral Agrícola “El Manantial” R.L., Cooperativa Integran Agrícola Adelante Chanmagua, CADECH, R.L., Cooperativa Agrícola Integral Cafetales-CAINCAFEL.-, Cooperativa Integral Agrícola Trifinio –CIATRI R.L, Cooperativa Agrícola Integral San Pedro, R.L., Cooperativa Integral Agrícola Flor De La Montañita, R.L., Asociación De Profesionales para el Servicio de Desarrollo Integral-PROCER-, Asociación de Comités de Desarrollo Agropecuario De Chiquimula-ACODAPCHI-, Asociación Granero De Oriente- ADEGO, Asociación Parroquia Santiago De Jocotan-ASSJO- Asociación de Campesinas de Oriente- AMCO-, Asociación de Mujeres Olopenses-AMO-, y Asociación para la Coordinación De Desarrollo Integral de Olopa-ACODEROL-.

En el nivel político institucional cuenta con la asamblea general y una junta directiva conformada por cinco miembros electos dentro de la asamblea. La máxima autoridad es la asamblea general, que determina qué proyectos implementará la organización; así mismo, tiene la función de elegir a la junta directiva, la cual es responsable de implementar los estatutos de la organización, aprobar los gastos operativos en la organización, formular planes de trabajo, formular presupuestos anuales y otras funciones. Al mismo nivel que el anterior, existe una comisión de vigilancia compuesta por tres miembros de la junta directiva, los cuales son responsables del control y supervisión de la asociación.

En el nivel técnico-administrativo cuenta con una gerente general, responsable de guiar al equipo técnico de la organización, que está integrado por el departamento de proyectos, micro financieros, el departamento administrativo subdividido por el departamento de contabilidad y el centro de servicio de emprendimientos de las mujeres.

En este caso, el ejercicio profesional supervisado se ejecuta en el departamento de proyectos.

Figura 1. Organigrama de la Asociación de Servicios y Desarrollo Socioeconómico de Chiquimula (ASEDECHI 2021)



e) Ubicación geográfica y área de influencia de ASEDECHI

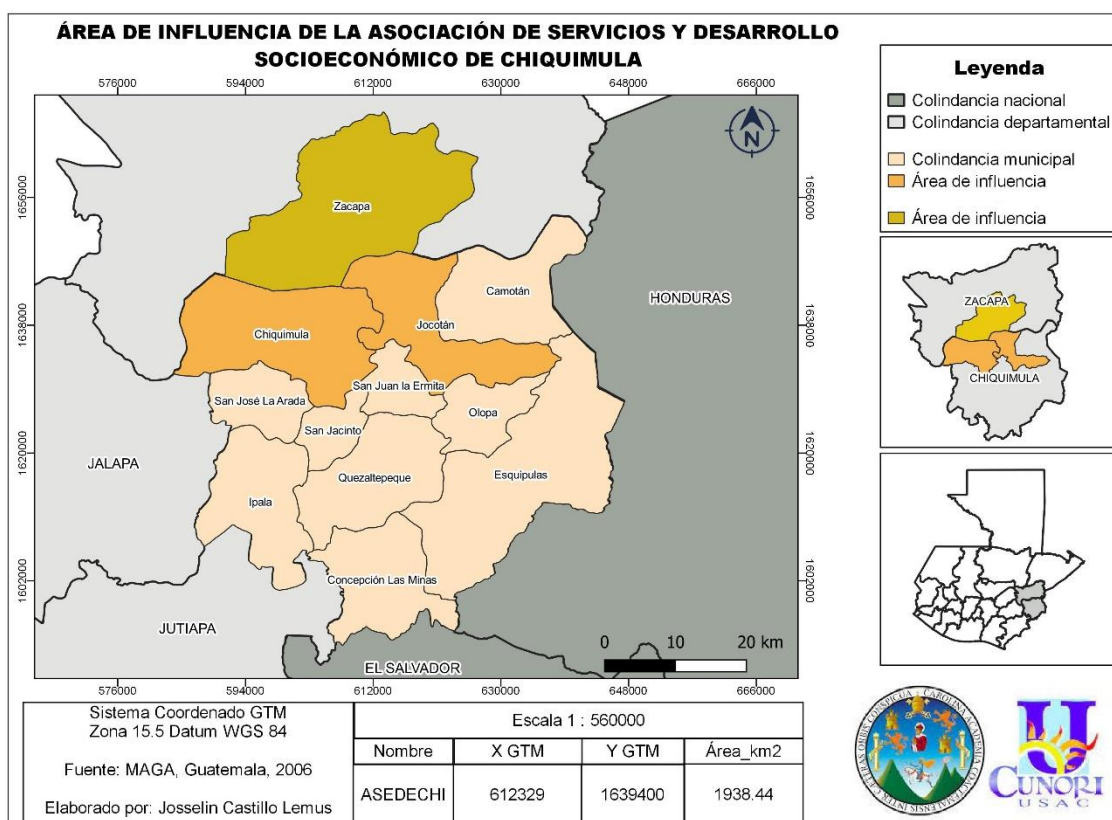
La sede institucional se encuentra en la cabecera departamental de Chiquimula, específicamente en el interior de Residenciales Valle Verde al Noroeste de dicha ciudad. Las coordenadas geográficas donde se ubican las oficinas de ASEDECHI son las siguientes: latitud: 14°48'42.365" Norte y longitud: 89°33'2.422" Oeste.

Como su nombre lo indica, el territorio principal de influencia de ASEDECHI es el departamento de Chiquimula, sin embargo, a lo largo de los años su trabajo se ha ido focalizando en la región Ch'orti', aunque también se realizan acciones en municipios

de otros departamentos vecinos, de manera que la influencia institucional se extiende a la región noreste del país.

Los municipios que cubre el área Ch'orti' en Chiquimula son: Camotán, Jocotán, Olopa y San Juan Ermita; Así mismo tiene acción en San Jacinto, Quezaltepeque y la cabecera de Chiquimula; en el departamento de Zacapa: Estanduela, es el municipio donde se atienden las comunidades cercanas del Cerro Miramundo. (Díaz, 2010)

Figura 2. Mapa de área de influencia de la Asociación de Servicios y Desarrollo Socioeconómico de Chiquimula (ASEDECHI)



Fuente: Elaboración propia 2021

3.2. Intervenciones Institucionales recientes (ASEDECHI)

Los proyectos ejecutados por ASEDECHI, tienen como objetivo mejorar el bienestar de la población, propiciando un desarrollo económico, social y ambiental; en el Cuadro 1 se describen las principales intervenciones desarrolladas por la organización en los últimos dos años.

Cuadro 1. Intervenciones de la Asociación de Servicios y Desarrollo Socioeconómico de Chiquimula (2019-2020)

Año	Actividad/proyecto	Principales resultados
	Hogares beneficios con transferencias monetarias.	201 familias atendidas con transferencia monetaria
	Reactivación y protección de medios de vida de las familias atendidas.	Entrega de plantas frutales para establecimiento de sistemas agroforestales SAF y huertos familiares
	Módulos de capacitación sobre derechos de las mujeres y nuevas masculinidades.	Se capacitaron a 30 personas por caserío con documentos de cuatro módulos de capacitación y guías de facilitación en derechos de las mujeres
	Asesoría técnica a grupos de mujeres dedicadas al auto ahorro	31 personas participantes de grupo auto ahorro cuentan con acceso financiero
2020	Respuesta de emergencia a la depresión tropical ETA en Izabal.	300 familias atendidas de manera inmediata durante la emergencia en Puerto Barrios, Morales y Los Amates
	Evaluación de problemas de protección social en respuesta al COVID 19	3042 representantes de hogares entrevistados en los municipios de Olopa, Jocotán, Camotán y San Juan Ermita
	Respuesta humanitaria a las necesidades de las comunidades más vulnerables afectadas por las crisis alimentarias prolongadas y sequías recurrentes en el Corredor Seco Centro Americano	300 hogares beneficiados, los cuales contaban con un total de 1718 habitantes en la aldea Talquezal, Olopa y aldea Matazano, en sus caseríos en Jocotán

3.3 Actividades institucionales y participación del EPS

Con el propósito de contribuir con el desarrollo sostenible de la población indígena enfocado principalmente a las comunidades de la región Ch'orti' del departamento de Chiquimula, ASEDECHI tiene planificado realizar en el 2021 las siguientes actividades:

Cuadro 2. Actividades en ejecución por la Asociación de Servicios y Desarrollo Socioeconómico de Chiquimula (ASEDECHI) en el 2021

NO	Nombre del proyecto	¿Participa EPS?
1	Visión de primera línea VPL	No
2	Fortalecimiento de estrategia de adaptación al cambio climático y resiliencia con perspectiva de género en las comunidades Ch'orti'	Si
3	Resiliencia frente al cambio climático en los medios de vida de los hogares más vulnerables del Corredor Seco de Guatemala.	No
4	Fortalecimiento de la preparación comunitaria para la respuesta y recuperación ante desastres en Centro América, Guatemala.	No
5	Seguridad alimentaria y encadenamiento productivo en el Corredor Seco de Guatemala.	No
6	Implementar micro seguros agrícolas en coordinación con el Programa Mundial de Alimentos	No

Cuadro 3. Detalle de servicios prestados a través del EPS-IGAL 2021

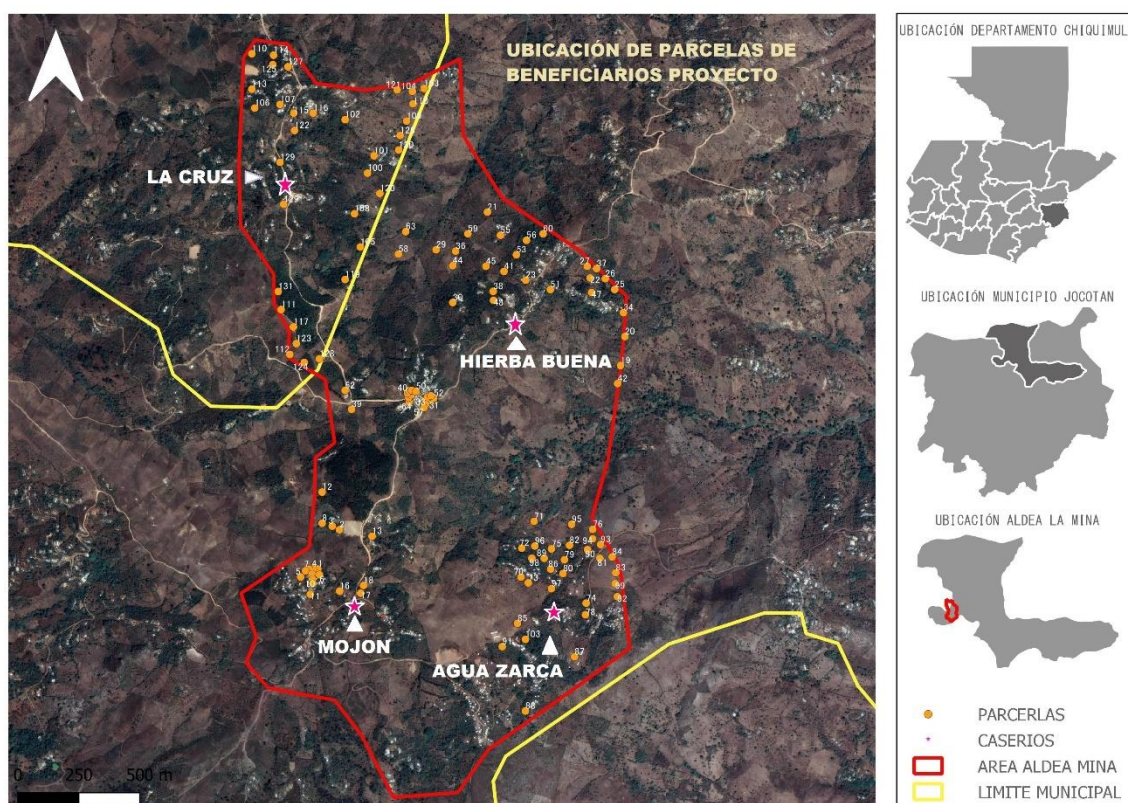
No	Actividad	Metas	Beneficiarios	Ubicación
1	Implementación de sistemas de captación de agua de lluvia y Asistencia técnica en la construcción de los SCALL en los cuatro caseríos de La Mina, Jocotán	Con la finalidad de usar el agua de lluvia para uso agropecuario.	100 beneficiados en los cuatro caseríos.	Aldea la mina, Jocotán, Chiquimula
2	Elaboración de guía para Protección de Recursos Naturales en La Aldea La Mina, Jocotán	Fortalecer las capacidades de los beneficiarios	beneficiados de los 4 caseríos.	Aldea la Mina, Jocotán, Chiquimula
3	Elaboración de guía para establecimientos de cultivo de café en la Aldea La Mina, Jocotán	Proveer un insumo a la institución para capacitar a los promotores de la aldea La Mina, Jocotán	40 beneficiarios de los 4 caseríos	Aldea la Mina, Jocotán, Chiquimula

3.4 Área de intervención del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS)

Las actividades planificadas dentro del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), son parte del desarrollo del proyecto de fortalecimiento para la agricultura familiar ante el cambio climático e implementación de sistemas de captación de agua para uso agropecuario (INNOVA AF), que es un fondo de apoyo a proyectos para la agricultura familiar lanzado por IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura) y FIDA (Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola) y es ejecutado por la Asociación de Servicios y Desarrollo Socioeconómico de Chiquimula (ASEDECHI) dentro de la población de la región Ch'orti' en la aldea La Mina, del municipio de Jocotán.

La Aldea La Mina está conformada por las comunidades de El Mojón, La Cruz, Hierba Buena y Agua Zarca, pertenecen a la microcuenca Oquén, ubicada al oeste del municipio de Jocotán, en el departamento de Chiquimula. Se ubica a 28 kilómetros de la cabecera departamental de Jocotán y colinda al norte con las aldeas de Suchiquer, Pelillo Negro, Las Flores, Encuentros de Guarraquiché y Tierra Blanca del municipio de Jocotán y la aldea El Sauce del municipio de Chiquimula; al sur con las aldeas de Minas Arriba, Minas Abajo, Caulotes y Buena Vista del municipio de San Juan Ermita; al oriente con las aldeas del Amatillo, Oquén y Los Vados del municipio de Jocotán; y al occidente colinda con las aldeas La Puente, Sillón Abajo y Sillón Arriba del municipio de Chiquimula. (INFOA, 2008)

Figura 3. Mapa del área de intervención del Ejercicio Profesional Supervisado(EPS) 2021.



Fuente: ASEDECHI, 2021

4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA ALDEA LA MINA, JOCOTÁN, CHIQUIMULA

4.1 Características del entorno

Dado que las comunidades a intervenir pertenecen al municipio de Jocotán, será éste el que se considere como entorno inmediato al área de intervención, ubicado al norte de departamento de Chiquimula con una superficie de 251.76 km². Colinda al norte con los municipios de Zacapa y la Unión, al este con los municipios de Camotán y Esquipulas, al sur con los municipios de Olopa y San Juan Ermita y al oeste con el municipio de Chiquimula. (Zabaleta, 2020)

El municipio tiene una cabecera municipal con el mismo nombre, treinta y dos (32) aldeas y ciento veintidós (122) caseríos, integrado por nueve (9) microregiones que comparten características similares.

4.1.1 Características biofísicas

Las características biofísicas del municipio de Jocotán, describe el ambiente físico y biótico tomando en cuenta los siguientes factores: Las zonas de vida, el clima, uso de la tierra y la cobertura forestal.

a) Zonas de vida: En el municipio se encuentra tres zonas de vida, las cuales se describen a continuación. (INFOAMBIENTAL, 2008)

Monte Espinoso Subtropical: esta zona de vida cubre una superficie de 107.03 km² que corresponde al 68.23% del territorio. La temperatura promedio es de 24 °C con una precipitación anual de 400 a 600 mm. Tiene una elevación que oscila entre 440 y 600 msnm. (INFOAMBIENTAL, 2008)

Bosque Seco Subtropical: La comunidad de La Mina se encuentra en el bosque húmedo subtropical según el Sistema Holdridge. Esta zona de vida cubre una superficie de 60.08 Km² que corresponde al 23.83% del territorio. La temperatura promedio es de 25 °C con una precipitación anual de 500 a 1,000 mm. Esta zona es de poca elevación.

Bosque Húmedo Subtropical: Esta zona de vida cubre una superficie de 20.02 Km² que corresponde al 7.94% del territorio. La temperatura promedio es de 23 °C con una precipitación anual de 1,100 a 1,350.

b) Clima

En general El municipio de Jocotán presenta condiciones climatológicas características de una zona seca con limitaciones de humedad la mayor parte del año. La temperatura media anual del municipio es de 17 °C a 32 °C, los meses de noviembre a enero los que se registran con bajas temperaturas, mientras que las temperaturas cálidas se presentan en los meses de marzo a junio. La precipitación promedio es de 700 a 1,500 mm/año, y el promedio de humedad relativa es del 76%, con una evapotranspiración potencial promedio de 1,572.6 mm/año.

Sin embargo, La aldea La Mina se encuentra a una altura de 1425 msnm, por lo que el clima es templado a frío, con alta presencia de nubosidad por las tardes y noches. (INFOAMBIENTAL, 2008)

c) Uso de la tierra

En el municipio de Jocotán el 63.41% (15 987.73 hectáreas) de los suelos está siendo sobre utilizado, el 21.21% (5 348.43 hectáreas) esta sub utilizado, y únicamente el 15.38% (3 877.82 hectáreas) del suelo tiene un uso correcto.

La degradación de los suelos ocurre principalmente en los sistemas productivos agrícolas donde se cultiva granos básicos. El sobre uso del suelo es uno de los problemas más graves del municipio, y son prácticas agrícolas el factor que contribuye a la pérdida del suelo de estos: quema de rastrojos de cosecha, rosas en terrenos con vegetación arbustiva, la tala de bosques naturales para el cultivo de maíz y frijol, entre otras. (SINTET, 2017)

d) Cobertura forestal

En Jocotán la cobertura forestal es de 12.09%. El avance de la frontera agrícola es un factor incidente en la pérdida de cobertura forestal del municipio.

Actualmente, debido al avance de la agricultura, el suelo está siendo sobre utilizado. Teniendo en cuenta que, debido al aumento de la siembra de frijol, maíz y frutas, el territorio agrícola supera el 55% del área municipal. (SEGEPLAN, 2004)

4.1.2 Características socioeconómicas del municipio de Jocotán

a) Índice de Desarrollo Humano

Es un indicador que mide el desarrollo humano por país y sus unidades geográficas, considerando tres dimensiones básicas: salud, educación e ingresos del municipio. La salud se calcula según la esperanza de vida al nacer, la educación se mide por la tasa de alfabetización de adultos y por último los ingresos del municipio se miden conforme al Producto Interno Bruto (PIB) per cápita. (IDH, 2016).

El IDH es un índice de referencia internacional para observar las condiciones de vida en que se encuentra una población, asignando “0” para aquellas zonas con las peores condiciones de vida y “1” con las mejores.

Para medir el nivel de desarrollo, se clasifica:

- ✓ Desarrollo humano muy alto: Son aquellos con niveles superiores a 0,80.
- ✓ Desarrollo humano alto: Son aquellos con niveles entre 0,70 y 0,80.
- ✓ Desarrollo humano medio: Aquellos con niveles rondan entre 0,50 y 0,70.
- ✓ Desarrollo humano bajo: Son aquellos con nivel menor a 0,55

Cuadro 4. IDH por componentes del municipio de Jocotán 2002.

IDH	Salud	Educación	Ingresos
0.400	0.402	0.256	0.543

Debido a que los componentes de salud, educación e ingresos son menores a 0,55 del municipio de Jocotán se concluye que el Indicador de Desarrollo Humano se considera bajo, por lo que su población se encuentra en proceso de subdesarrollo. (INDH 2015-2016)

b) Pobreza

En el municipio la pobreza general afecta al 67.4% de la población y la pobreza extrema al 73.3%

En la actualidad se necesita de fuentes de trabajo donde la población económicamente activa pueda incorporarse la población y generar procesos productivos que contribuyan al desarrollo. (Sánchez 2019)

c) Seguridad alimentaria y nutricional: Las condiciones de inseguridad alimentaria en las que viven las comunidades del área rural del Municipio de Jocotán, debido a la escasez de alimentos, permitieron dar a conocer el deterioro de la calidad de vida de la población. Esta región presenta casos de desnutrición aguda en cualquier momento del año.

Los datos del Sistema de Información Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional reflejan que el departamento tiene 637 casos de desnutrición aguda de los 20 mil 934 que se reportan a nivel nacional. La prevalencia de desnutrición crónica aquí es de 56%. (SESAN, 2021)

4.2 Características generales de la aldea La Mina, municipio de Jocotán

a) Localización geográfica y vías de acceso

Se encuentra ubicada en las coordenadas UTM X=236,573 y Y=1637,720; a una altitud promedio de 1,425 msnm (metros sobre el nivel del mar). Con una extensión de 3.3 km². (INFOA, 2008)

Para acceder a la aldea La Mina desde la ciudad de Chiquimula, se conduce desde la Aldea Vado Hondo por la Carretera CA-11, dirigiéndose a un cruce en la aldea Minas Abajo en el municipio de San Juan Ermita, el cual conduce a la Aldea La Mina, Jocotán.

b) Población

Según datos de INFOA para el año 2016 la aldea contaba con 2,014 habitantes, los cuales están distribuidos de la siguiente manera: 1,003 hombres y 1,011 mujeres, con un promedio de 6 habitantes por vivienda, con un total de 328 familias. A nivel de los caseríos la población se distribuye de la siguiente manera:

- ✓ El Mojón: 426 habitantes (74 viviendas)
- ✓ Agua Zarca: 652 habitantes (116 viviendas)
- ✓ Hierba Buena: 477 habitantes (93 viviendas)
- ✓ La Cruz: 459 habitantes (81 viviendas)

c) Servicios básicos

La información para la descripción de los servicios básicos está basada en el diagnóstico sobre situación de agua en las aldeas: Amatillo, La Mina, Oquén y Suchiquer. (UPM, 2014)

d) Servicio de agua

La aldea cuenta con una dotación de agua de 40 L/hab./día, por caserío, dato registrado por estudio realizado cuando se ejecutó el proyecto de pila comunal, el cual según normas de diseño de la Unidad Ejecutora del Programa de Acueductos Rurales (UNEPAR), es el mínimo para efectuar una conexión llena cántaros para el área rural. El agua es proporcionada a los habitantes durante todo el día, debido a la demanda; es el único medio de abastecimiento con el que se cuenta, para abastecer la población.

En el caserío Agua Zarca, se encuentran 3 pozos con bombas manuales, así como 3 ojos de agua (nacimientos), que son pequeñas concentraciones de agua en un punto determinado de la tierra. El caserío Hierbabuena, cuenta con 2 ojos de agua (nacimientos); el caserío Mojón cuenta con 1 pozo artesanal de extracción manual de agua y 1 ojo de agua (nacimiento). Y el caserío La Cruz, cuenta con 3 ojos de agua (nacimiento).

e) Servicio de energía eléctrica

La aldea cuenta con energía eléctrica suministrada por la empresa ENERGUATE.

f) Infraestructura de la Comunidad

- ✓ La aldea La Mina cuenta con cuatro escuelas de nivel pre-primario, primario y básico, ubicadas en los caseríos El Mojón, Agua Zarca, Hierbabuena y La Cruz.
- ✓ Centros de Salud. La atención médica en la aldea La Mina es proveída por el Centro de Salud de Jocotán y la Asociación de Desarrollo Comunitario Camoteca. Las dos organizaciones realizan 22 visitas mensuales a la comunidad en 2 centros de convergencia, ubicado en la escuela del Mojón y Hierba Buena.
- ✓ Telefonía. En los caseríos de aldea la Mina cuenta con servicio de telefonía e internet por celular
- ✓ Salones Comunitarios La aldea de La Mina cuenta con 3 salones comunitarios, 3 centros religiosos ubicados en los barrios de Mojón, Agua Zarca y La Cruz, un campo de fútbol ubicado en el Barrio Mojón, y un Centro de gestión de riesgos..

g) Vivienda

Cuenta con 328 viviendas, 98 en el caserío Agua Zarca, 67 en el caserío Mojón, 86 en el caserío Hierba buena y 77 en el caserío La Cruz.

En la aldea, se encuentran edificadas 95 viviendas construidas de bloques de concreto y techo de lámina y 81 viviendas construidas de bajareque y techos de lámina, por el Fondo Nacional para la Paz (FONAPAZ), como un aporte para las familias con mayor estado de pobreza, y el resto por una alianza entre Fondo Guatemalteco para la Vivienda (FOGUAVI), ASODELUV y Visión Mundial.

h) Actividades productivas

En la aldea La Mina la agricultura es de subsistencia, la escasez de lluvias ha reducido la producción un 80% en los últimos seis años. Los principales cultivos son: maíz, frijol y café, donde la producción total se destina el 80% de consumo familiar y 20% para la venta. Entre otras actividades productivas se mencionan: La crianza y venta de pollos, gallinas y patos; fabricación de petates de palma. (Erraiz, 2019).

4.3 Problemática ambiental identificada

Cuadro 5. Análisis del problema: Prevalencia de desnutrición en la población

Problema Impacto: Prevalencia de desnutrición. Intensidad: Alta Frecuencia: Permanente Localización: Comunidades Agua Zarca, El Mojón, La Cruz, Hierba Buena
Causas
✓ Comportamiento alimentario inadecuado, debido a educación nutricional deficiente desde el hogar y baja capacidad adquisitiva de alimentos por reducción de fuentes de ingreso económicos. ✓ Baja disponibilidad agropecuaria a causa de inadecuadas prácticas agropecuarias en donde una de las principales causas es la limitada asistencia técnica. ✓ Desinterés de las organizaciones gubernamentales por desarrollar por los proyectos de desarrollo socioeconómico para el fortalecimiento de las personas de la comunidad que cuentan con bajos recursos económicos.
Efectos
El principal efecto de la desnutrición es el deterioro de la calidad de vida, debido a su efecto en el bajo desarrollo mental y nivel de salud de la población comunitaria.
Alternativas De Solución
✓ Plan de protección/introducción de estrategias agrícolas con adaptación al cambio climático y sistemas de riego por goteo para aumentar la producción agrícola dentro de las comunidades. ✓ Establecimiento de un comité de agua comunitario para implementar acciones de capacitación, almacenamiento y distribución, con el fin de producir cultivo para el beneficio de la población

Cuadro 6. Análisis del problema escasez de agua potable

Problema Impacto: Escasez de agua Intensidad: Alta Frecuencia: Permanente Localización: Comunidades Agua Zarca, El Mojón, La Cruz, Hierba Buena
Causas
✓ Deforestación en zonas de recarga hídrica provocando reducción de caudales. ✓ Falta de infraestructuras para captación, almacenamiento, tratamiento y distribución de agua dentro de las comunidades. ✓ Temporadas extensas de época seca.
Efectos
✓ Posibles conflictos que se pueda desarrollar debido al acceso y disponibilidad de agua para el consumo humano. ✓ Problemas de salud debido a los escasos de agua.
Alternativas de solución
✓ Instalación de red de abastecimiento y distribución de agua para el consumo humano. ✓ Operación y mantenimiento de administradora para la distribución y aprovechamiento de agua de lluvia en cada comunidad.

5. ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DESARROLLADAS

5.1 Acompañamiento en la implementación de sistemas de captación de agua de lluvia en los 4 caseríos de la aldea La Mina

a) Problema:

Uno de los principales problemas de la comunidad es la escases de agua. El territorio ha experimentado temporadas prolongadas de sequía y las escasas fuentes de agua además han disminuido su caudal. El recurso agua es esencial para el consumo humano y la agricultura, especialmente para las personas de la comunidad con difícil acceso a las fuentes de agua.

b) Objetivo:

Proveer una fuente complementaria de agua para el consumo humano en la comunidad, a través de la captación de agua de lluvia.

c) Meta:

- ✓ Fortalecer las capacidades de las familias beneficiadas sobre el manejo apropiado de los scall y el agua captada.
- ✓ Implementar 10 sistemas de captación de agua a nivel domiciliario en los cuatro caseríos de la Aldea La Mina que cuenten con espacio disponibles para la elaboración de los sistemas.

d) Procedimientos:

El primer paso para la implementación de los sistemas de cosecha de agua lluvia en la comunidad fue la selección de los beneficiarios para lo cual debían cumplir con los siguientes criterios: mostrar interés en entrar al proyecto y contar con el espacio para la instalación correspondiente a un área de 3x3 m², lo cual se determinó utilizando con una cinta métrica y una boleta de registro.

ASEDECHI proporcionó a cada beneficiario el material y equipo necesario para construir el corral de almacenamiento como hierro de ¼ de pulgada, alambre de

amarre y tubo de metal de 2 pulgadas que iban enterrados en la tierra para amarrar y sostener el corral, geomembrana que va adentro del corral, además se instalaron canales y tubos de pvc para la conducción del agua.

El día 24 de Junio se acompañó a la instalación de 10 scall en el caserío Agua Zarca y luego se implementó una capacitación sobre el mantenimiento de los sistemas de captación de agua de lluvia, explicando la manera correcta y frecuencia en que se debe limpiar los sistemas de captación y los canales de conducción, además de otras acciones de manejo del sistema como: mantener a los niños alejados de los scall, no utilizarlos para recrearse, etc.

Posteriormente se realizó una evaluación sobre el manejo y mantenimiento de los scall; se visitaron 10 beneficiarios para saber las condiciones en que se encontraban y los beneficios recibidos por los scall a través de unas encuestas que brindó la institución para saber más sobre el manejo que les están dando a lo scall.

e) Recursos

e.1) Físicos: herramientas de trabajo como: barra, taladro, cortadora de hierro y documento de capacitación.

e.2) Humanos: Técnico asignado al proyecto, estudiante de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) y practicantes del instituto INTERMACH

a. Evaluación

Evaluación de actividades de EPS –IGAL, CUNORI-USAC								
Título de la actividad: Acompañamiento en la implementación de los sistemas de captación de agua de lluvia.								
Nivel de intervención: (Individual) Familias								
Coordenadas GTM de referencia: No aplica								
Fecha de acompañamiento en la implementación de los scall: 25 de Julio 2021 Fecha de ejecución de capacitación: 25 de Julio 2021 Fecha de ejecución de encuestas: 11 de Agosto 2021								
Horas, días o semanas de intervención: 5 días								
Resultados/Productos obtenidos: - Se logró la instalación de 10 sistemas de captación de agua de lluvia en el caserío Agua Zarca, La Mina, Jocotán. - Se capacito a 10 beneficiarios sobre el manejo de los scall en el caserío Agua Zarca, La Mina, Jocotán. - Se realizó una encuesta a 10 familias del caserío de Agua Zarca, La Mina para verificar que les estuvieran dando un adecuado manejo y conocer más de los beneficios obtenidos por los scall.								
Beneficiarios: Directos (D), Indirectos (I)								
Resultados	Población general	H	M	Niños	Empresa	Institución	Aldea	Municipio
Los beneficiarios ya cuentan con sus scall aprovechando los beneficios obtenidos	10	8	2	0	0	0	1	0
medios de Verificación: supervisión y Bitácora de Actividades								
Lecciones aprendidas: Los sistemas de captación de agua de lluvia son esenciales debido a los escasos de agua que sufren en la Aldea La Mina y el beneficio que han logrado tener es extremadamente grande. Por cuestiones de transporte y de distanciamiento social se participó únicamente en la instalación de 10 scall. Con las encuestas obtenidas de 10 beneficiarios se comprobó que el 100% contaba con suficiente agua y si estaban dándole un buen manejo y mantenimiento a los scall.								

5.2 Elaboración de guía para el establecimiento de cultivo de café en Aldea La Mina, Jocotán

a) Problema:

El café, juntos con los granos básicos, representan los principales cultivos de sustento para las familias en la comunidad. Sin embargo, el adecuado manejo del mismo representa un gran desafío para los campesinos, no sólo por los efectos ambientales vinculados con el cambio climático sino también por los costos económicos que conlleva. Los campesinos necesitan mejorar su productividad, para aumentar los beneficios relacionados con el cultivo.

b) Objetivo:

Implementar acciones, que generen condiciones de cambio de comportamiento de los caficultores hacia un modelo empresarial de producción de café.

c) Metas:

Elaborar un documento guía, en formato digital, que constituya un insumo para capacitar en su debido momento a los promotores de la Aldea La Mina sobre el manejo agroforestal en el café.

d) Procedimientos:

Inicialmente se participó en una gira de intercambio de experiencias en café para conocer un poco más del tema de lavado, de plantas y tipo de sombreado en compañía de un experto en café de ANACAFE en la aldea Pashapa, Camotán, Chiquimula.

Así mismo, se consultó con un especialista en café para obtener más información sobre el tema y así poder realizar dicha guía con conocimientos de un experto Ingeniero Agrónomo.

Luego, se recopiló información de las guías que otorgó ANACAFE y ASEDECHI para elaborar la guía para establecimiento de cultivo de café en La Aldea La Mina, Jocotán, con un lenguaje coloquial para facilitar la comprensión a los promotores.

e) Recursos:

e.1) Físicos: computadora, internet y guías de ANACAFE

e.2) Humanos: técnico asignado al proyecto y estudiante del ejercicio supervisado

b. Evaluación

Evaluación de actividades de EPS –IGAL, CUNORI-USAC								
Título de la actividad: Elaboración Guía para el Establecimiento de cultivo de café								
Nivel de intervención: (individual, grupal, comunitaria, empresarial/institucional) Institución Asociación de Servicios y Desarrollo Socioeconómico de Chiquimula (ASEDECHI)								
Coordenadas GTM de referencia: No Aplica								
Fecha de ejecución: 10 de Julio a 25 de Julio 2021								
Horas, días o semanas de intervención: 16 días								
Resultados/Productos obtenidos: Se ha elaborado una guía de Establecimientos de cultivo de café el cual la Asociación de Servicios y Desarrollo Socioeconómico de Chiquimula (ASEDECHI) proporcionará a la comunidad de la Mina, Jocotán.								
Beneficiarios: Directos (D), Indirectos (I)								
Resultados	Población general	H	M	Niños	Empresa	Institución	Aldea	Municipio
Los beneficiarios recibirán plantas de café para que pongan en práctica la guía.	80	60	20	0	0	1	1	0
Medios de Verificación: Documento electrónico y Bitácora de Actividades								
Como parte de la carrera en Gestión Ambiental Local del Centro Universitario de Oriente CUNORI y el Ejercicio profesional supervisado (EPS), se ha elaborado la presente guía para el establecimiento de café, desde la perspectiva CERCAFE, la cual está dirigida a los promotores rurales del área de influencia del proyecto.								

5.3 Elaboración de documento de rutas de protección de recursos naturales

a) Problema:

Los recursos naturales, especialmente el suelo, el bosque y el agua, constituyen la base de los medios de vida de la población en la aldea La Mina, pues ésta subsiste principalmente de las actividades agrícolas, el bosque sigue siendo su principal fuente energética y el agua es indispensable para el sustento de la vida, sin embargo, el manejo y conservación de los recursos se ha visto afectado no sólo por las prácticas tradicionales de cultivo sino por los efectos relacionados con el cambio climático, como la manifestación de eventos extremos como sequías o tormentas tropicales.

b) Objetivo:

Fortalecer los conocimientos de las personas de la comunidad para un mejor y adecuado manejo sostenible de los recursos naturales y de procesos ecológicos que se dan entre los mismos.

c) Meta:

Elaborar documento para que la institución capacite a los beneficiados para mejorar sus conocimientos en el manejo de sus recursos naturales.

d) Procedimientos:

Previo a elaborar las guías comunitarias, se conoció los problemas de Recursos Naturales que se encontraban en la Aldea La Mina, a través de información brindada por ASEDECHI y conversaciones con vecinos de la comunidad, también se les consultó sobre lo que ellos entendían por Recursos Naturales para así poder armar un esquema de cómo elaborar las Rutas de Protección de Recursos Naturales.

Posteriormente se recopiló información de la institución y en, otras fuentes de consulta para identificar los pasos que conlleva la protección de cada recurso natural, que en este caso corresponden a los recursos: de agua, suelo y bosque.

Finalmente, se buscó plasmar la información en un formato adecuado y con un lenguaje coloquial, utilizando esquemas que hicieran el documento más factible para los promotores.

i) **Recursos:**

e.1) Físicos: Computadora y guías que brindo ASEDECHI

e.2) Humanos: técnico asignado al proyecto y estudiante del ejercicio supervisado

c. Evaluación

Evaluación de actividades de EPS –IGAL, CUNORI-USAC								
Título de la actividad: Elaboración Guía de rutas de protección de Recursos Naturales								
Nivel de intervención: (individual, grupal, comunitaria, empresarial/institucional) Institución Asociación de Servicios y Desarrollo Socioeconómico de Chiquimula (ASEDECHI)								
Coordenadas GTM de referencia: No Aplica								
Fecha de ejecución: 28 de Julio a 10 de agosto								
Horas, días o semanas de intervención: 14 días								
Resultados/Productos obtenidos: Se ha elaborado una guía de Rutas de Protección de Recursos Naturales el cual la Asociación de Servicios y Desarrollo Socioeconómico de Chiquimula (ASEDECHI) proporcionará a la comunidad de la Mina, Jocotán.								
Beneficiarios: Directos (D), Indirectos (I)								
Resultados	Población general	H	M	Niños	Empres a	Institu ción	Alde a	Muni cipio
Los beneficiarios recibirán capacitación para la protección de los Recursos Naturales	80	60	20	0	0	1	1	0
Medios de Verificación: Documento electrónico y Bitácora de Actividades								
Como parte de la carrera en Gestión Ambiental Local del Centro Universitario de Oriente CUNORI y el Ejercicio profesional supervisado (EPS), se ha Elaborado la presente guía de Rutas de Protección de Recursos Naturales la cual está dirigida a los promotores rurales del área de influencia del proyecto.								

Cuadro 7. Participación en otras actividades programadas por ASEDECHI

Nº	Actividad	Objetivo	Lugar
1	Participación en 4 talleres dirigidos a las mujeres de los 4 caseríos de la Mina, Jocotán, Chiquimula.	Sensibilizar a las mujeres de la Aldea La Mina acerca de que tiene los mismos derechos que los hombres	La Mina
2	Participación en gira de intercambio a parcelas demostrativas cultivadas con café y de granos básicos.	Nuevos conocimientos para los promotores de La Mina	Pashapa, Camotán y los Vados, Jocotán
3	4 Acompañamientos y capacitación de conservación de suelo en los 4 caseríos	Mostrar nuevas técnicas a los promotores para preparar las tierras	La Mina
4	Apoyo en entrevista a mujeres participantes en el proceso de empoderamiento psicosocial en los 4 caseríos	Conocer un poco de lo que aprendieron en los talleres	La Mina
5	Gira de intercambio de experiencias de agricultura familiar desarrollando sistemas de producción de granos básicos	Nuevos conocimientos para los promotores de la Mina	Camotán
6	Participación en taller de agua y requerimientos hídricos en cultivos	Aprender de nuevos conocimientos para poder llevar la información a la Aldea La Mina	Virtual
7	Participación en Taller de Gestión Integral de Recursos Naturales Comunitarios con perspectiva de Género, en el contexto de Cambio Climático.	Llevar conocimiento de forma virtual a la Aldea La Mina	La Mina

6. CONCLUSIONES

- ✓ Los sistemas de captación de agua de lluvia que se ejecutaron a través del diseño de “corrales de agua” son una alternativa para abastecer de agua a las familias de la aldea de La Mina, en el municipio de Jocotán.
- ✓ La deforestación y el aumento gradual de la temperatura y las sequías recurrentes, inciden directamente en el problema de la escasez de agua cada vez mayor en la aldea La Mina, y amenaza constantemente las familias con mayor vulnerabilidad en la aldea de La Mina.
- ✓ Se evidenció deficiencia o carencia en la capacitación técnica de los caficultores, del manejo agronómico del cultivo de café que no es adecuado.

7. RECOMENDACIONES

- ✓ Implementar el tratamiento de agua en sistemas de captación de agua de lluvia, para proveer agua de calidad para el consumo familiar en la aldea La Mina.
- ✓ Brindar mantenimiento constante a los sistemas de captación de agua de lluvia y realizar una administración eficiente de agua a nivel familiar.
- ✓ Dar más capacitaciones y monitorear constantemente los cultivos de café de los beneficiados.
- ✓ Poner en práctica las capacitaciones sobre las rutas de protección de recursos naturales para un mejor beneficio para la comunidad
- ✓ Brindar capacitación técnica a los agricultores beneficiados, sobre temas deficientes indicados; así como de la importancia del registro de costos de producción y aspectos de clima, comercialización del café y preservación del agua en sus unidades productivas.

8. REFERENCIAS

ASEDECHI (Asociación de Servicios y Desarrollo Socioeconómico de Chiquimula). c2020. ¿Quiénes somos? (en línea, sitio web). Chiquimula, Guatemala. Consultado 26 feb. 2021. Disponible en <https://asedechi.org/nosotros/>

Bin, H. 14 sep. 2020. Jocotán, Chiquimula: 20 años después aún vive en alerta permanente por desnutrición (en línea, sitio web). ConCriterio. Consultado 16 feb. 2021. Disponible en <http://concritorio.gt/jocotan-chiquimula-20-anos-despues-aun-vive-en-alerta-permanente-por-desnutricion/>

Díaz Díaz, LM. 2014. Diagnóstico ambiental y actividades de gestión ambiental desarrolladas en la mancomunidad de municipios de la cuenca copan Chortí, ubicada en el municipio de Jocotán del departamento de Chiquimula 2014 (en línea). Informe EPS. Chiquimula, Guatemala, USAC, CUNORI, IGAL. 85 p. Consultado 29 mar. 2021. Disponible en http://cunori.edu.gt/descargas/EPS_Lizza_Diaz_-_CopanChorti_Jocotn.pdf



INDH (Informe Nacional de Desarrollo Humano). 2016. Índice de desarrollo (en línea, sitio web). Guatemala, PNUD. Consultado 05 mar. 2021. Disponible en <http://desarrollohumano.org.gt/desarrollo-humano/calculo-de-idh/>

Municipalidad de la Villa de Jocotán, Guatemala. s.f. Diagnóstico ambiental y política de uso y manejo de los recursos naturales en el municipio de Jocotán, Chiquimula, Guatemala (en línea). Jocotán, Chiquimula, Guatemala, OFM/OMP/Asorech/Mancomunidad Copanch'orti. 43 p. Consultado 29 mar. 2021. Disponible en http://sintet.net/images/biblioteca_digital/estudio_ambiental_de_jocotan.pdf

Sánchez Galán, J. 2019. Índice de desarrollo humano (IDH (en línea, sitio web).
Madrid, España, Economipedia. Consultado: 6 mar. 2020. Disponible en
<https://economipedia.com/definiciones/indice-desarrollo-humano.html>



9. ANEXOS

Anexo 1

Fotografías de la construcción de los sistemas de captación de agua de lluvia en el caserío Agua Zarca de la aldea La Mina, Jocotán



Fotografía 1. Construcción de los scall



Fotografía 2. Construcción de los scall

Anexo 2

Fotografías de capacitación sobre el manejo de los Sistemas de Captación de Agua de lluvia en la Aldea La Mina, Jocotán



Fotografía 1. Capacitación sobre el Manejo de los scall



Fotografía 2. Capacitación sobre el Manejo de los scall

Anexo 3

Fotografías de talleres dirigidos a las mujeres de la Aldea La Mina sobre el tema
Derechos de la mujer



Fotografía 1. Talleres dirigidos a las mujeres **Fotografía 2.** Talleres dirigidos a las mujeres

Anexo 4

Fotografías de Gira de intercambio de conocimiento de parcelas en la aldea
Pashapa, Camotán.



Fotografía 1. Gira de intercambio de parcelas **Fotografía 2.** Gira de intercambio de parcelas

Anexo 5

Fotografías de prácticas de conservación de suelo en los 4 caseríos de la aldea La Mina, Jocotán



Fotografía 1. Prácticas de conservación de suelos



Fotografía 2. Prácticas de conservación de suelos

Anexo 6

Fotografías de taller de Gestión Integral de Recursos Naturales Comunitarios con Perspectiva de Género en la aldea La Mina, Jocotán.



Fotografía 11. Taller de gestión integral de Recursos Naturales



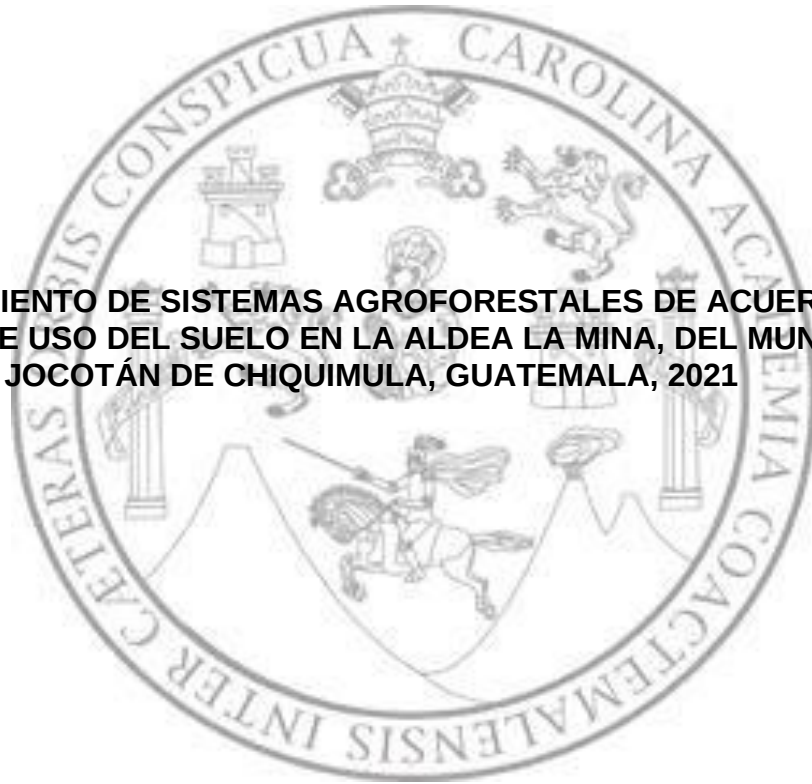
Fotografía 11. Taller de gestión integral de Recursos Naturales

10. APÉNDICE

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

PROYECTO DE EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

**ESTABLECIMIENTO DE SISTEMAS AGROFORESTALES DE ACUERDO A LA
CAPACIDAD DE USO DEL SUELO EN LA ALDEA LA MINA, DEL MUNICIPIO DE
JOCOTÁN DE CHIQUIMULA, GUATEMALA, 2021**



Josselin Massiel G. Castillo Lemus

201443136

CHIQUIMULA, GUATEMALA, OCTUBRE 2021

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	3
2.1 Definición del problema	3
2.2 Antecedente y Justificación	4
3. MARCO TEÓRICO	6
3.1. Capacidad de uso de la tierra	6
3.2 Descripción de la metodología adoptada por el INAB	6
3.3 Factores que determinan la capacidad del uso de la tierra	7
3.4 Categorías de capacidad de uso	10
3.5 Sistemas Agroforestales	12
4 INFORMACIÓN BIOFÍSICA SOBRE EL ÁREA DE INTERVENCIÓN DE PROYECTO	13
4.1. Ubicación geográfica	13
4.2 Zonas de vida	14
4.3 Clima	15
4.4 Uso de la tierra	15
4.5 Cobertura forestal	16
5 OBJETIVOS	16
5.1 Objetivo general	16
5.2 Objetivos específicos	16
6. ESTUDIO DE MERCADO	17
6.1 Introducción	17
6.2 Objetivo	17

6.3 Demanda	17
6.4 Oferta	18
7 ESTUDIO TÉCNICO	18
7.1 Introducción	18
7.2 Objetivo	18
7.3 Presupuesto del proyecto	19
7.4 Programa a desarrollar	20
7.5 Sensibilización a las comunidades sobre el estudio a realizar	20
7.6 Determinación de la capacidad de uso de la tierra en la Aldea	20
7.7 Primera Fase de Gabinete	20
7.7.1 Recopilación y análisis de información biofísica sobre el área	20
7.7.2 Elaboración del mapa de unidades fisiográficas	21
7.7.3 Elaboración del mapa de pendientes	21
7.7.4 Mapa de uso de la tierra (opcional)	22
7.8 Fase De Campo	23
7.8.1 Verificación de los límites de las unidades de mapeo	23
7.8.2 Determinación de las profundidades de los suelos y factores modificadires	23
7.8.3 Chequeo del mapa de pendientes	23
7.8.4 Chequeo del mapa de cobertura y uso de la tierra	24
7.9 Segunda fase de gabinete	24
7.9.1 Integración del mapa de unidades de tierra	24
7.9.2 Elaboración del mapa de capacidad de su uso	25
7.10 Verificación de los usos actuales de la tierra	26
7.10.1 Fase de campo	26

7.11 Determinación e implementación de áreas con vocación agroforestales mediante el análisis de los conflictos de uso de la tierra que presenta la aldea la mina.	26
8 CRONOGRAMA	27
9. IMPACTO SOCIAL	28
10. IMPACTO AMBIENTAL	28
11. REFERENCIAS	30

1. INTRODUCCIÓN

La agroforestería (AF) es una práctica de Agricultura Climáticamente Inteligente (ACI) que integra deliberadamente especies leñosas perennes con cultivos agrícolas y/o animales para beneficiarse de las interacciones ecológicas y económicas resultantes. Dónde la importancia radica en fortalecer la integración entre conservación de suelo y producción agrícola (Solsol, 2019).

ASEDECHI es una Organización no Gubernamental (ONG), sin fines de lucro, que ejecuta proyectos y acciones de interés para la población rural. Tiene el compromiso de apoyar a las familias de bajos ingresos económicos, especialmente en la zona del corredor seco de Guatemala.

El proyecto pretende establecer áreas potenciales para implementar los sistemas agroforestales (SAF) por medio de la determinación de la capacidad de uso de la tierra y un análisis de los conflictos de uso de la Tierra, para posteriormente socializar a los productores los resultados de la determinación, y que puedan utilizar la información generada para tomar decisiones para mejorar las condiciones de uso la tierra, principalmente por medio de la implementación de sistemas agroforestales.

El estudio se realizará en la aldea La mina, del municipio de Jocotán, contiene la cantidad de familias productoras agrícolas, según datos de INFOA para el año 2016 la aldea contaba con un total de 328 familias distribuidos de la siguiente manera: El Mojón: 426 habitantes (74 viviendas), Agua Zarca: 652 habitantes (116 viviendas), Hierba Buena: 477 habitantes (93 viviendas), La Cruz: 459 habitantes (81 viviendas)

Según INFOA la aldea 2,014 habitantes, los cuales están distribuidos de la siguiente manera: 1,003 hombres y 1,011 mujeres, con un promedio de 6 habitantes por vivienda, con un total de 328 familias, por ende, son 328 agricultores

Para la determinación e implementación de las áreas agroforestales se utilizará la metodología adaptada por el Instituto Nacional de Bosques (INAB) para la determinación de la capacidad de uso de la tierra. Se analizará conjuntamente la capacidad de uso, y el uso actual de la tierra y así, determinar áreas que presentan un uso adecuado, sobreuso y subuso de acuerdo con sus capacidades, con lo que se generarán lineamientos generales de manejo, que orienten la planificación del uso y aprovechamiento de los recursos de la aldea, proponiendo acciones que integren la participación de la sociedad civil, por medio de la gestión de ASEDECHI que es una Organización no Gubernamental (ONG).

2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se realizará dentro de las operaciones de ASEDECHI que es una Organización no Gubernamental (ONG), se establecerán sistemas agroforestales en los sitios con potencial de acuerdo al estudio previo, sobre capacidad de uso de la tierra, específicamente del área de la aldea La mina, ubicado en el municipio de Jocotán, Chiquimula, para implementar los sistemas agroforestales.

Inicialmente se socializará a las comunidades que se encuentran dentro de la aldea, dando información sobre el trabajo que se realizará, estas charlas serán periódicas en el transcurso de la investigación, con fines informativos hacia los involucrados. Posteriormente se diseñará puntos de muestreo para realizar las observaciones, basándose en la metodología adoptada por el Instituto Nacional de Bosques.

Se desarrollará mapas sobre la capacidad del uso y el uso actual de tierra, verificando los usos actuales de la tierra, con el objetivo de determinar conflictos en el uso de esta. Dada la complejidad y diversidad que conlleva la realización de esta práctica, se plantea la presente propuesta para sistematizar lo correspondiente a identificar áreas que tengan un potencial para implementarse como sistemas agroforestales e incentivando un manejo adecuado y conservación de la tierra.

2.1 Definición del problema

En el área rural de Guatemala el uso de la tierra ha sido un tema que engloba aspectos, técnicos, sociales y políticos, que deben de intervenir y velar por darle un uso adecuado a la tierra y prolongar la fertilidad de esta, por tal razón, el problema ha sido cada vez más latente en la falta de conocimiento y orientación para inducir a los agricultores en saber qué tipo de producción puede soportar la tierra que poseen.

ASEDECHI por su parte, plantea la necesidad de realizar estudios técnicos que ayuden en generar información actualizada y detallada con mapas a escala de 1:50,000 que le permitan ejecutar adecuadamente sus programas sociales

La carrera de IGAL ha reconocido la importancia de generar información acerca del conflicto del uso de la tierra en sectores específicos donde se ha tenido poca intervención y donde existe la necesidad que otras instituciones también se involucren en mejorar las condiciones de los recursos naturales.

La información generada será de vital importancia para dirigir acciones que permitan la restauración de áreas que presenten un sobreuso de sus capacidades, y fomentar el desarrollo de áreas que presenten un subuso de sus capacidades. Por tal razón, la ASEDECHI ve la necesidad de implementar prácticas ambientales como son los sistemas agroforestales y brinde su apoyo técnico en la elaboración de un informe que establezca acciones o recomendaciones, por medio de una analogía de datos que determine una posible solución al mal uso de la tierra que le dan los agricultores provenientes de la aldea La mina.

2.2 Antecedente y Justificación

Los sistemas agroforestales son importantes debido que es una práctica de Agricultura Climáticamente Inteligente (ACI) que integra deliberadamente especies leñosas perennes con cultivos agrícolas y/o animales para beneficiarse de las interacciones ecológicas y económicas resultantes.

En la aldea La mina, las prácticas agrícolas se realizan de manera tradicional y en muchas ocasiones de manera insostenible causando en la mayoría de casos un sobre uso de la tierra que actualmente repercute en un deterioro del suelo, baja productividad y deterioro de la aldea. Ante esta situación se hace necesario promover prácticas de manejo de suelos, como lo son los sistemas agroforestales en sus diferentes modalidades.

ASEDECHI, cuenta con varios programas sociales y técnicos, dentro de los cuales se considera la implementación de Sistemas Agroforestales. En la Institución actualmente

no se posee un análisis de capacidad de uso de la tierra a escala 1:50,000 para la implementación de sistemas agroforestales, que sirva de guía, para socializar y promocionar el establecimiento de estos sistemas, para que también gocen de los beneficios de los programas técnicos, principalmente a los productores como donde los niveles de ingresos económicos son muy bajos.

El presente proyecto tiene como objetivo establecer sistemas agroforestales en las áreas con potencial, según un análisis de la capacidad del uso de la tierra, un análisis del uso actual de la tierra en la aldea, con lo que se generará un mapa de conflictos de uso de la tierra que permitirá identificar las áreas potenciales para la implementación de Sistemas Agroforestales.

Con los resultados de esta investigación ASEDECHI podrá identificar las áreas para priorizar y sensibilizar a los pobladores por medio de recomendaciones que vayan desde la implementación de prácticas de conservación de suelos, la implementación misma del sistema agroforestal y el manejo que se le debe dar a éste para asegurar de esa forma, frenar la degradación de los suelos en esta aldea.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Capacidad de uso de la tierra

Según Ritchers (1995) menciona que “En la evaluación de tierras se describe e interpretan aspectos básicos de clima, vegetación, suelos y de otros aspectos biofísicos y socioeconómicos para identificar probables usos de la tierra y compararlos con el rendimiento de su aplicación sostenible, es decir su aplicación deseada” (Duarte, 2008).

Ademas, Klingebiel y Montgomery plantea: “Una manera de realizar la evaluación de tierras, es mediante la capacidad de uso de la tierra, que consiste en la determinación en términos físicos, del soporte que tiene una unidad de tierra de ser utilizada para determinados usos o coberturas y/o tratamientos. Generalmente se basa en el principio de la máxima intensidad de uso soportable sin causar deterioro físico del suelo” (Duarte, 2008).

La clasificación de tierras por capacidad de uso es un agrupamiento de interpretaciones que se hacen principalmente para fines agrícolas y comienza por la distinción de las unidades de mapeo. Permite hacer algunas generalizaciones con respecto a las potencialidades del suelo, limitaciones de uso y problemas de manejo (Duarte, 2008).

3.2 Descripción de la metodología adoptada por el INAB

Para el desarrollo de una metodología, con fines de clasificar y certificar la capacidad de uso de la tierra, hizo una revisión de diferentes sistemas de clasificación que han sido utilizados en la región centroamericana y particularmente en Guatemala.

Con base en revisiones practicadas a estos sistemas y con participación de un grupo de expertos nacionales en planificación de usos de la tierra, después de una serie de talleres, se adoptó la metodología que combina algunos principios, conceptos y procedimientos de los sistemas o esquemas del Departamentos de Agricultura de

Estados Unidos –USDA-, T.C. Sheng y sus modificaciones, Centro Científico Tropical de Costa Rica –C.C.T.- (INAB, 2000).

El esquema metodológico propuesto, parte de los siguientes conceptos:

- Guatemala es un país que, a pesar de tener relativamente una pequeña extensión territorial, cuenta con gran diversidad de condiciones biofísicas.
- Todas las tierras del país son factibles de clasificación, con excepción de las áreas que han sido sujetas de urbanización en los diferentes asentamientos humanos.
- Se considera un primer nivel representado por la región natural, la cual está definida por límites que incluyen criterios geológicos, climáticos, edafológicos e hidrográficos (fisiográficos):
- Se diferencian rangos en los niveles de los factores limitantes, según la región natural en la que se dividió el país.
- Las categorías de capacidad de uso presentan un ordenamiento de mayor a menor intensidad de uso posible.
- Como factores que limitan la utilización de tierras, se han considerado aquellos que afecten directamente a los usos forestales en cuanto a su crecimiento, manejo y conservación; de fácil medición o estimación de bajo costo.

3.3 Factores que determinan la capacidad del uso de la tierra

Entre los factores que se consideran como determinantes, están la profundidad efectiva del suelo y la pendiente del terreno, ambos varían en sus rangos dentro de las regiones en que se dividió el país, adicionalmente se consideran la pedregosidad (superficial e interna) y el drenaje superficial, como factores que forma temporal o permanente pueden modificar la capacidad de uso de la tierra. Estos cuatro factores,

fueron considerados dentro del esquema adoptado, en virtud de que, a juicio de expertos, son los que principalmente definen la aptitud física para el crecimiento manejo y conservación de una unidad de tierra cuando es utilizada para propósitos específicos como usos de naturaleza forestal y agroforestal (INAB, 2000).

Como ya fue mencionado, la metodología adoptada utiliza únicamente variables físicas, pendiente y profundidad efectiva del suelo, pedregosidad y drenaje, las que se describen como sigue:

3.3.1 Pendiente: Se refiere al grado de inclinación de los terrenos (Unidades de tierra) expresado en porcentaje. Los rangos de pendiente son variables dentro de cada una de las regiones naturales que se han tomado en cuenta en la presente metodología. A nivel de gabinete se estima por medio de técnicas cartográficas, utilizando mapas de curvas de nivel. No debe olvidarse que lo que va a determinar la clasificación en una unidad cartográfica, es la pendiente máxima, es decir la mayor inclinación que presenta la unidad, expresada en porcentaje (SINTET, 2017)

3.3.2 Profundidad efectiva: Se refiere a la profundidad máxima del suelo susceptible de ser penetrada por sistemas radiculares de las plantas, nativas o cultivadas, dentro de toda la gama de usos agropecuarios y forestales posibles. No se considera parte de la profundidad efectiva horizontes “R” o capas endurecidas en forma natural o por efectos de labranza (INAB, 2000).

3.3.3 Pedregosidad

Se refiere a la presencia de fracciones mayores a las gravas (0.045 metros de diámetro) sobre la superficie del suelo y dentro del perfil de este. Incluyen afloramientos rocosos, ya sea de materiales de origen o transportados como materiales aluviales. Los criterios para definir a este factor como limitante o no, son los siguientes:

Pedregosidad superficial no limitante

- Libre o ligeramente pedregosa: Con ninguna o muy pocas rocas de tamaño pequeño dispersas sobre el suelo (menos del 5% de la superficie).
- Moderadamente pedregosa: Con pocas rocas distribuidas sobre la superficie (entre 5% y 20%).

Pedregosidad superficial limitante

- Pedregosa: Rocas distribuidas sobre el área o en grupos cubriendo del 21% al 50%.
- Muy pedregosa: Rocas de todo tamaño cubriendo un 50 a 90% de la superficie.
- Extremadamente pedregosa: Rocas de todo tamaño repartidas por todas partes (90% al 100%).

Pedregosidad interna no limitante:

Cuando se encuentran rocas, graves o fragmentos de roca en una cantidad de 35% o menos, por volumen en el perfil del suelo.

Pedregosidad interna limitante

Será limitante cuando dentro del perfil del suelo se encuentren fragmentos de grava o roca en mas de 35% por volumen.

Con fines de clasificación, se consideran limitantes si están en alguna de estas categorías, superficial, interna, o ambas.

3.3.4 Drenaje

Se refiere a la facilidad con la que el agua se infiltra y/o percola en el interior del perfil del suelo. Su calificación se hace a través de indicadores del drenaje como presencia directa de capas de agua sobre la superficie del terreno, procesos de reducción dentro del perfil del suelo (moteados grisáceos), clase textural y presencia de capas endurecidas (INAB, 2000).

No limitante

- Exclusivo: Suelos porosos como las arenas o laderas pronunciadas que permiten un escurrimiento inmediato del agua.
- Bueno: Suelos cuya estructura física o pendiente moderada permiten un escurrimiento del agua en pocas horas.
- Imperfecto: Suelo con alto porcentaje de arcillas o capas freáticas y pendientes ligeras que no permiten el escurrimiento del agua en un día.

Limitante

- Pobre: Suelos con alto porcentaje de arcilla, capas freáticas cerca de la superficie del suelo y pendientes suaves o planas que impiden el escurrimiento del agua por varios días.
- Nulo o congelado: Suelos con las capas freáticas a nivel del suelo o, por encima, durante períodos de varias semanas a meses. El color del suelo es generalmente gris.

3.4 Categorías de capacidad de uso

Las categorías de capacidad de uso que se emplean en la metodología, se ordenan en forma decreciente en cuanto a la intensidad de uso soportable sin poner en riesgo la estabilidad física del suelo, las cuales se presentan a continuación (INAB, 2000).

No se incluyen criterios de fertilidad de suelos, ni aspectos ligados a la producción (acceso, mercados y costos), por lo que son categorías indicativas de usos mayores en términos de la protección que ofrecen a las capas superiores del suelo. Bajo este contexto las categorías son las siguientes:

Agricultura sin limitaciones (A): Areas con aptitud para cultivos agrícolas sin mayores limitaciones de pendiente, profundidad, pedregosidad o drenaje. Permiten cultivos agrícolas en monocultivo o asociados en forma intensiva o extensiva y no requieren o,

demandan muy pocas, prácticas intensivas de conservación de suelos. Pueden ser objeto de mecanización.

Agricultura con mejoras (Am): Areas que presentan limitaciones de uso moderadas con respecto a la pendiente, profundidad, pedregosidad y/o drenaje. Para su cultivo se requieren practicas de manejo y conservación de suelos así como medidas agronómicas relativamente intensas y acordes al tipo de cultivo establecido.

Agroforestería con cultivos anuales (Aa): Areas con limitaciones de pendiente y/o profundidad efectiva del suelo, donde se permite la siembra de cultivos agrícolas asociados con árboles y/o con obras de conservación de suelos y prácticas o técnicas agronómicas de cultivo.

Sistemas silvopastoriles (Ss): Areas con limitaciones de pendiente y/o profundidad, drenaje interno que tienen limitaciones permanentes o transitorias de pedregosidad y/o drenaje. Permiten el desarrollo de pastos naturales o cultivados y/o asociados con especies arbóreas.

Agroforestería con cultivos permanentes (Ap): Areas con limitaciones de pendiente y profundidad, aptas para el establecimiento de sistemas de cultivos permanentes asociados con árboles (aislados, en bloques o plantaciones, ya sean especies frutales y otras con fines de producción de madera y otros productos forestales).

Tierras forestales para producción (F): Areas con limitaciones para usos agropecuarios; de pendiente o pedregosidad, con aptitud preferente para realizar un manejo forestal sostenible, tanto del bosque nativo como de plantaciones con fines de aprovechamiento, sin que esto signifique el deterioro de otros recursos naturales. La sustitución del bosque por otros sistemas conllevaría a la degradación productiva de los suelos.

Tierras forestales para protección (Fp): Areas con limitaciones severas en cualquiera de los factores limitantes o modificadores; apropiadas para actividades forestales de protección o conservación ambiental exclusiva. Son tierras marginales para uso agrícola o pecuario intensivo. Tienen como objetivo preservar el ambiente natural, conservar la biodiversidad, así como las fuentes de agua. Estas áreas permiten la

investigación científica y el uso ecoturístico en ciertos sitios habilitados para tales fines, sin que esto afecte negativamente el o los ecosistemas presentes en ellas. También se incluyen las áreas sujetas a inundaciones frecuentes, manglares y otros ecosistemas frágiles. Las áreas cubiertas con mangle, están sujetas a regulaciones reglamentarias especiales que determinan su uso o protección.

3.5 Sistemas Agroforestales

Para contrarrestar las áreas afectadas por erosión, degradación de los suelos, cambio climático y pérdida de biodiversidad, a través de diferentes sistemas de tecnología del uso de la tierra en las que se combinan árboles con cultivos agrícolas, también pastos; en función del tiempo y espacio, logrando alternativas viables, además restituyen el patrimonio forestal y posibilita el potencial de abrigo y refugio de la fauna. (Yuris, 2012).

La Agroforestería es una forma de uso de la tierra en la que se cumple 3 condiciones fundamentales (CATIE, 2001):

- Que exista al menos 2 especies de plantas que interactúan biológicamente.
- Al menos uno de los componentes que sea leñosa perenne.
- Al menos uno de los componentes es una planta manejada con fines agrícolas (incluyendo pastos).

Beneficios que SAF brinda a los poseedores son los siguientes:

- Beneficios agrícola; frutos, hortalizas, granos, animales y productos.
- Beneficios forestales; plantas medicinales, madera, aire filtrado, agua pura, tierra protegida y biodiversidad.

Los atributos de SAF:

- Productividad; Produce bienes, mercancías y servicios requeridos por los productores.

- Sostenibilidad: Mantiene o aumenta su productividad en el tiempo.
- Adoptabilidad: es aceptado por el productor aun con las limitaciones socioeconómicas y biofísicas impuesto por el medio.

Clasificación de sistemas agroforestales

La clasificación SAF, es necesaria para su caracterización, evaluación y mejoramiento. Los criterios mas frecuentes son: La estructura o función del sistema, las zonas agroecológicas donde el sistema existe o adoptable y el escenario económico (CATIE, 2001).

- Sistemas Agrosilviculturales: Agricultura migratoria, Barbecho mejorado, Cultivo en plantaciones forestales asociada con cultivos temporales, plantaciones en arboles en linea, arboles con cultivos perennes, huertos caseros, etc.
- Sistemas Silvipastorales: cercas vivas, bancos forrajeros, pastoreo en cultivos forestales o frutales, arboles y arbustos dispersos en potreros, pasturas en callejones, etc.
- Sistemas Especiales: Silvoentomología, silvoacuacultura.

4 INFORMACIÓN BIOFÍSICA SOBRE EL ÁREA DE INTERVENCIÓN DE PROYECTO

Las actividades planificadas a realizarse del proyecto son parte del desarrollo de las actividades del Institución (ASEDECHI)

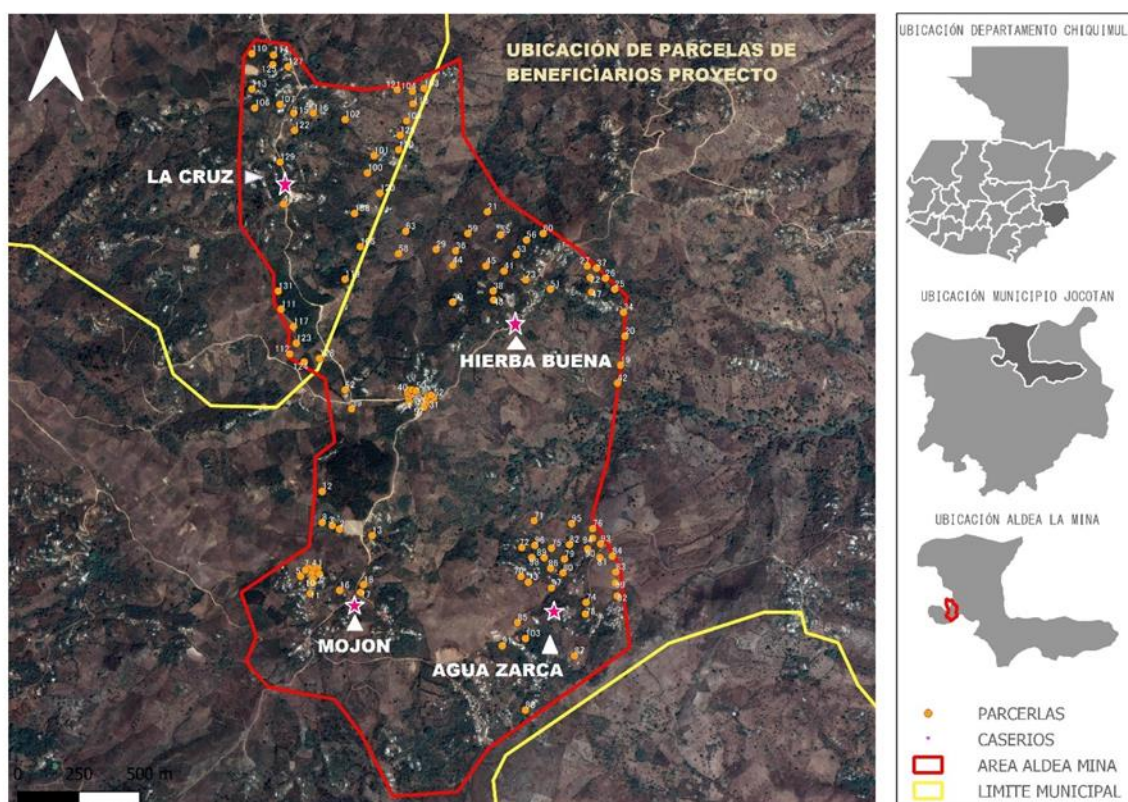
4.1. Ubicación geográfica

El área de estudio corresponderá a toda la aldea La Mina, la aldeas y las comunidades de El Mojón, La Cruz, Hierba Buena, Agua Zarca, pertenecen a la cuenca Oquén, ubicada al oeste del municipio de Jocotán, en el departamento de Chiquimula.

La aldea La Mina se ubica a 28 kilómetros de la cabecera departamental de Jocotán y colinda al norte con las aldeas de Suchiquer, Pelillo Negro, Las Flores, Encuentros de

Guarraquiché y Tierra Blanca del municipio de Jocotán y la aldea El Sauce del municipio de Chiquimula; al sur con las aldeas de Minas Arriba, Minas Abajo, Caulotes y Buena Vista del municipio de San Juan Ermita; al oriente con las aldeas del Amatillo, Oquén y Los Vados del municipio de Jocotán; y al occidente colinda con las aldeas La Puente, Sillón Abajo y Sillón Arriba del municipio de Chiquimula. (INFOA, 2008)

Figura 2. Mapa de la ubicación de la aldea La Mina, del municipio de Jocotán, Chiquimula, Guatemala (Fuente: ASEDECHI 2020)



4.2 Zonas de vida:

En el municipio se encuentra tres zonas de vida.

Monte Espinoso Subtropical: esta zona de vida cubre una superficie de 107.03 km² que corresponde al 68.23% del territorio. La temperatura promedio es de 24 °C con

una precipitación anual de 400 a 600 mm. Tiene una elevación que oscila entre 440 y 600 msnm. (INFOA, 2008)

Bosque Seco Subtropical: La comunidad de La mina se encuentra en el bosque húmedo subtropical según el Sistema Holdridge. Esta zona de vida cubre una superficie de 60.08 Km² que corresponde al 23.83% del territorio. La temperatura promedio es de 25 °C con una precipitación anual de 500 a 1,000 mm. Esta zona es de poca elevación.

Bosque Húmedo Subtropical: Esta zona de vida cubre una superficie de 20.02 Km² que corresponde al 7.94% del territorio. La temperatura promedio es de 23 °C con una precipitación anual de 1,100 a 1,350.

4.3 Clima

En general El municipio de Jocotán presenta condiciones climatológicas características de una zona seca con limitaciones de humedad la mayor parte del año. La temperatura media anual del municipio es de 17 °C a 32 °C, los meses de noviembre a enero los que se registran con bajas temperaturas, mientras que las temperaturas cálidas se presentan en los meses de marzo a junio. La precipitación promedio es de 700 a 1,500 mm/año, y el promedio de humedad relativa es del 76%, con una evapotranspiración potencial promedio de 1,572.6 mm/año.

Sin embargo, La aldea La Mina se encuentra a una altura de 1425 msnm, por lo que el clima es templado a frío, con alta presencia de nubosidad por las tardes y noches. (INFOA, 2008)

4.4 Uso de la tierra

En el municipio de Jocotán el 63.41% (15 987.73 hectáreas) de los suelos está siendo sobre utilizado, el 21.21% (5 348.43 hectáreas) esta sub utilizado, y únicamente el 15.38% (3 877.82 hectáreas) del suelo tiene un uso correcto.

La degradación de los suelos ocurre principalmente en los sistemas productivos agrícolas donde se cultiva granos básicos. El sobre uso del suelo es uno de los problemas más graves del municipio, y son prácticas agrícolas el factor que contribuye

a la pérdida del suelo de estos: quema de rastrojos de cosecha, rosas en terrenos con vegetación arbustiva, la tala de bosques naturales para el cultivo de maíz y frijol, entre otras. (PND, 2017).

4.5 Cobertura forestal

En Jocotán la cobertura forestal es de 12.09%. El avance de la frontera agrícola es un factor incidente en la pérdida de cobertura forestal del municipio.

Actualmente, debido al avance de la agricultura, el suelo está siendo sobre utilizado. Teniendo en cuenta que, debido al aumento de la siembra de frijol, maíz y frutas, el territorio agrícola supera el 55% del área municipal. (SEGEPLAN, 2004)

5 OBJETIVOS

5.1 Objetivo general

Establecer sistemas agroforestares en áreas con potencial, de la aldea La mina, del municipio Jocotán de Chiquimula.

5.2 Objetivos específicos

- Determinar la capacidad de uso de la tierra en la aldea siguiendo la metodología propuesta por el Instituto Nacional de Bosques.
- Determinar el uso actual de la tierra por medio de la verificación y la determinación de los conflictos de uso mediante el análisis de la capacidad de uso y los usos actuales.
- Determinar las áreas potenciales para el establecimiento de sistemas agroforestales mediante el análisis de los conflictos de uso de la tierra que presenta en la aldea.
- Establecer sistemas agroforestales con los arreglos más apropiados basados en los resultados del Estudio de Capacidad de Uso de la Tierra -ECUT-

6. ESTUDIO DE MERCADO

6.1 Introducción

Como este tipo de proyecto esta fundamentado sobre la metodologia del INAB, para determinar e implementar las áreas con vocacion agroforestal. El enfoque sobre la demanda y oferta sera peculiar a comparación a otros proyectos.

6.2 Objetivo

Determinar la demanda y oferta que tendra el proyecto en la aldea La mina del municipio de Jocotán.

6.3 Demanda

La demanda de este proyecto está enfocada en la necesidad de ASEDECHI de implemnetar proeycto de conservación de suelos y sistemas agroforestales, como una alternativa para promover el desarrollo, la lucha contra desnutrición y la pobreza en las comunidades más afectadas por los impactos negativos del cambio climático.

ASEDECHI utilizará este proyecto como una herramienta de gestión de recursos financieros ante la cooperación internacional y entidades de gobierno que demandan este tipo de propuestas para el trabajo conjunto hacia logro de los objetivos de desarrollo -ODS- y el alcance de las metas y compromisos de país.

Por otra parte tambien la demanda esta representada por la cantidad de familias productoras agricolas de la aldea La mina, según datos de INFOA para el año 2016 la aldea contaba acon un total de 328 familiasdistribuidos de la siguiente manera:

- ✓ El Mojón: 426 habitantes (74 viviendas)
- ✓ Agua Zarca: 652 habitantes (116 viviendas)
- ✓ Hierba Buena: 477 habitantes (93 viviendas)
- ✓ La Cruz: 459 habitantes (81 viviendas)

Según INFOA la aldea cuenta con 2,014 habitantes, los cuales están distribuidos de la siguiente manera: 1,003 hombres y 1,011 mujeres, con un promedio de 6 habitantes por vivienda, con un total de 328 familias, por ende son 328 agricultores.

6.4 Oferta

La oferta en este caso se da por las organizaciones e instituciones que también trabajan este mismo tema, como el MAGA, MARN, INAB, Municipalidad, Mancomunidad Copán Ch'ortí, y otras organizaciones locales e internacionales que impulsan el tema de sistemas agroforestales bajo metodología diferentes, tal es el caso de ANACAFE, que promueve el establecimiento de café con sombra en áreas con condiciones climáticas apropiadas para el cultivo de café, sin considerar la capacidad de uso de la tierra.

La oferta de estas otras organizaciones e instituciones pone a disposición de las familias de agricultores beneficiadas, plantas forestales, frutales, semillas de hortalizas, fertilizantes y herramientas; por lo que este proyecto se diferencia por la inclusión del tema de utilizar la tierra sin degradar,

Utilizando como metodología de trabajo los mapas de ECUT, para orientar en que cultivos se adaptan con vocación agroforestal, ya que actualmente no existe una fuente de información que satisfaga la demanda en el lugar, porque los agricultores realizan la agricultura convencional provocando pérdida de fertilidad del suelo y de esta manera eleva los costos para los consumidores del área rural. Además, se toma en cuenta que actualmente producir resulta con un alto costo.

7 ESTUDIO TÉCNICO

7.1 Introducción

Como este tipo de proyecto está fundamentado sobre la metodología del INAB, para determinar e implementar las áreas con vocación agroforestal. El estudio técnico será enfocado directamente en la metodología propuesta por el INAB.

7.2 Objetivo

Implementar sistemas agroforestales tomando en consideración los aspectos técnicos para estimar la intensidad de uso de la tierra y así mismo, determinar las áreas potenciales para distintos arreglos.

7.3 Presupuesto del proyecto

Modelo del presupuesto para este proyecto que abarcara la superficie de la aldea La Mina.

Tabla 1.

Presupuesto del proyecto partiendo desde costos y capital de trabajo, tomando como base el área cubierta de aproximadamente 168 manzanas de terreno

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal	Total
Insumos				Q15,150.00
Barrenador	5	Q125.00	Q625.00	
GPS 64 gamín	5	Q550.00	Q2,750.00	
Mapas cartográficos	5	Q275.00	Q1,375.00	
Coba	5	Q75.00	Q375.00	
Machete	5	Q45	Q225.00	
Alquiler de vehículo	1	Q2,500.00	Q2,500.00	
Computadora	1	Q4,500.00	Q4,500.00	
Licencia de ArcGIS	1	Q2,800.00	Q2,800.00	
Mano de obra				Q12,250.00
Personal Técnico	1	Q8,500.00	Q8,500.00	
Trabajadores	5	Q750.00	Q3,750.00	
Total, costos y capital de trabajo				Q27,400.00

Fuente: elaboración propia.

El presupuesto aproximado del proyecto es de Q27,400.00 en su totalidad, tomando en cuenta los gastos y capital de trabajo.

7.4 Programa a desarrollar

El proyecto consiste en realizar un análisis, resultante de la confrontación de la Capacidad del uso y el uso actual de la tierra, que permite determinar el sobre uso, sub uso y uso adecuado (INAB, 2003) determinando.

Las actividades a desarrollar serán las siguientes:

7.5 Sensibilización a las comunidades sobre el estudio a realizar

Esta actividad consiste en conocer e introducirse en las labores de los agricultores junto con el personal de ASEDECHI, posteriormente preparar la presentación informativa hacia la población (COCODE) que se encuentren dentro de la aldea. Luego de establecer los sitios dónde se realizara el estudio y se planteará una serie de charlas o talleres que servirán para informar sobre los avances del trabajo y finalmente al determinar e implementar los sistemas agroforestales, se socializaran los resultados dando un boletín informativo de recomendaciones técnicas a los productores que estén involucrados.

7.6 Determinación de la capacidad de uso de la tierra en la Aldea

Se realizará un muestreo al azar sobre la aldea para determinar posibles puntos de muestreo, en estos se realizarán las observaciones y evaluaciones sobre la capacidad de Uso de la tierra por medio de la metodología propuesta por el Instituto Nacional de

7.7 Primera Fase de Gabinete

7.7.1 Recopilación y análisis de información biofísica sobre el área

Se realiza con el fin de tener un conocimiento general del área. Interesa conocer: localización geográfica, ubicación política, acceso, extensión, información relevante sobre clima y sus principales variables tales como: precipitación pluvial, temperatura, vientos y otras características del área como zonas de vida, formas de la tierra y origen de los suelos, clasificaciones existentes sobre el sitio.

7.7.2 Elaboración del mapa de unidades fisiográficas

Mediante técnicas de interpretación cartográfica o aerofotográfica, se definen y delimitan unidades de mapeo, las cuales constituyen la base del muestreo en la fase de campo. La definición de estas unidades estará basada en una interpretación fisiográfica de las tierras, es decir, en un análisis del paisaje. El análisis por el cual se definen las unidades de mapeo, toma en cuenta los componentes de geología, clima, topografía, suelos, hidrografía. Para esta actividad debe tomarse en cuenta la escala a la cual conviene realizar el trabajo.

La escala del levantamiento en los estudios de capacidad de uso de la tierra dependen entre otras cosas, del grado de detalle que se requiere (objetivos específicos del estudio), de la escala del material cartográfico y aerofotográfico y de los recursos con que se cuente.

Para áreas menores a 15 hectáreas (21.4 Manzanas), la separación de unidades de tierra es posible trabajarla a nivel de campo por caminamientos y observaciones visuales y/o auxiliados de hojas cartográficas o fotografías ampliadas; es decir, que el análisis del paisaje a través de técnicas de interpretación cartográfica y fotoidentificación serán un auxiliar importante.

7.7.3 Elaboración del mapa de pendientes

En este mapa se pueden clasificar unidades por pendiente con base en el mapa cartográfico (curvas de nivel). Es elaborado en forma manual por separación visual y utilización de plantillas o en forma automatizada mediante procedimientos de SIG basado en técnicas cartográficas

Figura 3: Escalas y/o niveles de trabajo a utilizar en la aplicación de la metodología adoptada por el INAB. (Fuente: INAB 2000).

NIVEL DEL LEVANTAMIENTO	ESCALA DE PUBLICACION DE MAPAS	ESCALA DE FOTOGRAFÍA A UTILIZAR	CLASIFICACION DEL PAISAJE
Detallado	1/10,000– 1/25,000	1:20,000 o ampliaciones	Elementos del paisaje
Semidetallado	1:50,000– 1:25,000	1:40,000 a 1:20,000	Subpaisaje
General	1:50,000– 1/100,000	1:70,000 a 1:40,000	Paisaje

Cuando se menciona niveles de levantamiento se hace referencia a la intensidad de muestreo u observaciones y medición de las variables utilizadas por la metodología. En ese sentido, cuando el objetivo del estudio requiera mayor precisión aumentamos la intensidad del muestreo (estudio detallado) y, cuando el estudio no requiera mas que un nivel general, el número de observaciones en el campo disminuye.

La escala más conveniente para los estudios de capacidad de uso de la tierra, con esta metodología es de 1/50,000, en su defecto se pueden usar múltiplos como 1/25,000 o 1/100,000. Lo anterior obedece a la naturaleza de la base cartográfica del país.

7.7.4 Mapa de uso de la tierra (opcional)

En esta fase se recomienda elaborar un mapa preliminar de uso de la tierra, en términos de cobertura. La leyenda a utilizar deberá estar acorde con las categorías de uso mayor establecidas por los organismos especializados en el tema, tales como el Instituto Geográfico Nacional o SEGEPLAN. Este mapa es útil para dar recomendaciones de manejo y validación de la metodología de clasificación adoptada por el INAB.

Se sugiere cuando menos incluir las siguientes categorías: Centros urbanos o poblados, Tierras con cultivos (anuales o permanentes), Tierras con pastos (naturales o cultivados), Tierras con bosque (puro o mixto, de coníferas o latifoliar).

7.8 Fase De Campo

7.8.1 Verificación de los límites de las unidades de mapeo

Esta actividad se hace por caminamientos, observaciones visuales y barrenamientos. Se llega a homogenizar las distintas unidades de tierra con base en criterios fisiográficos, cuya base principal es el relieve. En el caso de estudios cuya clasificación del paisaje se requiera hacer a nivel de elementos del paisaje; la separación de los mismos deberá hacerse con esta base.

7.8.2 Determinación de las profundidades de los suelos y factores modificadores

Sobre el mapa de unidades de tierra (unidades fisiográficas) o en boletas de campo, se anotan las profundidades efectivas de los suelos de cada unidad cartográfica previamente delimitada en gabinete y verificada en campo. Adicionalmente en cada unidad se realizan las anotaciones del nivel en que se manifiestan los factores modificadores en caso de estar presentes. La profundidad efectiva de suelos se puede medir en Pedones o bien perfiles representativos, esto puede ser abriendo calicatas o bien utilizando cortes de caminos; en su defecto, puede realizarse con barrenamientos y en el caso de los factores modificadores, se miden según el indicador adoptado para cada factor. En función de la manifestación de los factores modificadores pueden separarse, sobre el mapa de unidades fisiográficas, áreas limitantes para posteriormente utilizarse en la asignación de categorías de capacidad de uso.

7.8.3 Chequeo del mapa de pendientes

Consiste en realizar chequeos mediante mediciones en campo de las pendientes máximas en las unidades previamente definidas en gabinete, con el propósito de corroborar y hacer los ajustes correspondientes. Esto puede hacerse dentro de las lecturas que se van haciendo en el mapa de unidades de tierra. Se recomienda que las pendientes sean medidas con clinómetro u otro equipo similar. En el caso de áreas

muy pequeñas o que tengan una pendiente muy suave, el mapa de pendientes que se ha elaborado con el mapa cartográfico, solo será un auxiliar.

7.8.4 Chequeo del mapa de cobertura y uso de la tierra

Se procede a las verificaciones y/o modificaciones de las unidades de cobertura y uso de la tierra predominante en cada una de las unidades, preliminarmente definidas en la primera fase de gabinete.

7.9 Segunda fase de gabinete

7.9.1 Integración del mapa de unidades de tierra

Sobre la base de factores principales de pendiente del terreno y profundidad del suelo y los factores modificadores, pedregosidad y drenaje; considerados por el método que se desarrolla en este documento, el procedimiento de integración del mapa de unidades de tierra, sigue la secuencia siguiente:

El mapa base de unidades inicialmente fisiográficas, ahora serán cartográficas y con la información del factor limitante profundidad del suelo, es convertido en un mapa temático sobre profundidades de suelos. Esto implica que algunas unidades tengan que unirse o bien desagregarse en otras. Posteriormente, este mapa es sobrepuesto en el mapa de pendientes, excepto para las áreas pequeñas o complejas como las regiones kársticas, en donde el mapa de pendientes es solamente un auxiliar; en su defecto, el procedimiento consistirá en designar la pendiente máxima a cada unidad de tierra (unidad fisiográfica). En este proceso se deberán separar nuevas unidades definidas por los límites de ambos mapas. Cada nueva unidad se caracteriza por un rango de pendiente y una clase de profundidad, según la región donde se ubica el sitio en estudio. A este mapa resultante se le denominará, para efectos del sistema adoptado por el INAB, mapa de unidades de tierra.

7.9.2 Elaboración del mapa de capacidad de su uso

A cada unidad de tierra identificada en el mapa resultante del proceso anterior, con base en los niveles adoptados por cada factor limitante, se le asigna una categoría de capacidad de uso. Posteriormente, esta categoría deberá ser analizada a la luz de los factores modificadores pedregosidad y drenaje a efecto de determinar la categoría de capacidad de uso definitiva. Si en la fase de campo fueron separadas zonas de limitación por estos factores modificadores podrían hacerse las sobreposiciones que sean necesarias para separar otras unidades de tierra. El producto resultante es el Mapa de Capacidad de Uso de la Tierra.

Finalmente, se siguen los procedimientos técnicos normales de vaciado (rectificación fotogramétrica, reducción o ampliación, rotulación, otros) de la información generada al mapa base según la escala de publicación que el nivel del levantamiento requiere. Se cuantifican las extensiones de cada unidad de capacidad y se definen los otros elementos que acompañan a un mapa temático como el presente (leyenda, orientación norte, escala, nombre del mapa temático, otros).

7.10 Verificación de los usos actuales de la tierra

7.10.1 Fase de campo

Habiendo digitalizado y determinado las áreas del uso actual de la tierra, se procederá a la ratificación de dichos usos en campo, para lo cual se realizará visitas en puntos representativos por medio de caminamientos y observaciones visuales para determinar áreas que presenten cambios en los usos que se presentan en el mapa de usos actuales de la tierra realizado en 2012.

La generación del mapa de intensidad de uso de la tierra se realizara a partir del cruce de la capa de uso de la tierra y de la capacidad de uso de la tierra. El fin principal es identificar y delimitar las zonas que se encuentran bajo la clasificacion:

- a) Sub-uso, áreas en la que el uso de las tierras están por debajo de la capacidad de uso de la misma.
- b) Sobre-uso, áreas que el uso actual sobrepasa los limites de capacidad de uso de la misma.
- c) Uso- correcto, cuando las tierras son utilizadas dentro de los limites de su capacidad.

7.11 Determinación e implementación de áreas con vocación agroforestales mediante el análisis de los conflictos de uso de la tierra que presenta la aldea la mina.

Esta etapa se realizará con la ayuda del análisis anterior, al identificar cada una de las áreas que sean potenciales, teniendo en cuenta las categorías que agrupan áreas con capacidad de uso para sistemas agroforestales como los son: la Agroforestería con cultivos Permanentes (Ap), Agroforestería con cultivos anuales (Aa) y Sistemas silvopastoriles (Ss).

8 CRONOGRAMA

El siguiente cronograma presenta las actividades a realizar del proyecto.

Tabla 1. Cronograma de actividades del proyecto.

Meses	I				II				III				IV				V				VI			
Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Diagnostico socialización del trabajo a la población de la aldea La mina																								
Determinación de puntos de muestreo para determinación de capacidad de uso																								
Fase de campo: toma de datos en puntos de muestreo.																								
Verificación de usos actuales de la tierra.																								
Primera fase de gabinete: elaboración de mapa de capacidad de uso de la tierra																								
Preparación de mapas y análisis de la información.																								

Fuente: Elaboración propia.

9. IMPACTO SOCIAL

El presente proyecto propuesto para la aldea La mina, Jocotán de Chiquimula, Consiste en la determinación de áreas con vocación agroforestal mediante el estudio de capacidad de uso de la tierra ya sea en asocio o puramente agroforestal aplicado al mejoramiento de la producción y comercialización.

En cuanto a la sociedad tendrá un impacto positivo, tomando como base que el proyecto brindará la información para que la gente adopte las buenas prácticas agrícolas a sus parcelas de producción, dando doble fuente de ingreso a las personas que realizan agricultura de subsistencia o convencional, está claro que va a depender de ellos, por lo tanto se logrará minimizar los efectos negativos que actualmente aquejan a la sociedad en los niveles de desnutrición y falta de interés en diversificarse.

El proyecto también beneficiará a muchos pequeños productores por medio de las charlas y asesoramiento que se impartirá en su debido momento, dando lugar a producir de la misma manera o de diferente.

10. IMPACTO AMBIENTAL

Tomando cuenta que en el proyecto se sientan las bases para sensibilizar a la población sobre la importancia del uso correcto del suelo y provee lineamientos concretos para la implementación de cultivos adecuados el impacto es positivo, debido que mejora las condiciones micro climáticas de los ecosistemas que converjan al realizar este tipo de producción de cultivos en asocio (agroforestal), por medio de la simbiosis radicular que se realizará al tener una diversidad de especies produciendo. Además, reducirá la dosis de aplicación de fertilizante nitrogenado sintético. Al realizar una combinación de producción con un cultivo perenne y temporal, contribuye a la aportación de materia orgánica por este último en cada finalización de cosecha.

El impacto es trascendente ya que, al implementar este tipo de técnica de producir, mejora las condiciones edafoclimáticas, reduciendo la temperatura ambiental,

protegiendo el suelo de la erosión, contribuyendo a la mitigación de plagas e incidencia de enfermedades, debido a la barrera natural que se desarrolla.

Para realizar un cambio en estas áreas, es importante hacer un acercamiento informativo y técnico con la población los beneficios ambientales y económicos del establecimiento de este tipo de sistema agroforestales ante la producción de cultivos anuales como los que actualmente producen.

Agregando, existen varias estrategias de implementar tecnologías para el mejoramiento del suelo de la aldea, si un caso los agricultores se reusan realizar un cambio de uso de la tierra para el trabajo agrícola.

Uso de barreras vivas, siembra en contorno, zanjas de infiltración, diversificación (cobertura y alimentos), retención de suelo por medio de barreras con piedras, manejo de rastrojo, plantación mixta de árboles para reforzar las franjas ribereñas y revegetación en laderas.

11. REFERENCIAS

ASEDECHI (Asociación de Servicios y Desarrollo Socioeconómico de Chiquimula).

2021. Nosotros: ¿Quiénes somos? (en línea, sitio web). Chiquimula, Guatemala. Consultado 26 feb. 2021. Disponible en <https://asedechi.org/nosotros/>

Bin, H. 14 sep. 2020. Jocotán, Chiquimula: 20 años después aún vive en alerta permanente por desnutrición (en línea, sitio web). ConCriterio. Consultado 16 feb. 2021. Disponible en <http://concriterio.gt/jocotan-chiquimula-20-anos-despues-aun-vive-en-alerta-permanente-por-desnutricion/>

Congreso de la república de Guatemala. 1996. Decreto número 101-96: ley forestal (en línea). Guatemala. 34 p. Consultado 16 may. 2021. Disponible en http://www.sice.oas.org/investment/natleg/gtm/forestal_s.pdf



INAB (Instituto Nacional de Bosques). 2000. Clasificación de tierra por capacidad de uso: aplicación de una metodología para tierras de la república de Guatemala (en línea). Guatemala. 96 p. Consultado 16 may. 2021. Disponible en <http://www.sifgua.org.gt/Biblioteca/Manuales/Documentos/capacidad.pdf>

INAB (Instituto Nacional de Bosques). 2018a. Compendio de normativa forestal 2018 (en línea). Guatemala. 232 p. Consultado 16 may. 2021. Disponible en <https://www.inab.gob.gt/images/informacionpublica/2019/1.4.a%20Compendio%20de%20leyes%20y%20reglamentos%20forestales.pdf>

INAB (Instituto Nacional de Bosques). 2018b. Plan estratégico institucional 2017-2032 (en línea). Guatemala. 44 p. Consultado 14 may. 2021. Disponible en https://www.inab.gob.gt/images/planeacionestretetica/1planestrategicoinstitucional/plan_estrategico_institucional_2017_2032.pdf

Jiménez, F; Muschler, R; Köpsell, E (eds.). 2001. Funciones y aplicaciones de sistemas agroforestales (en línea). Turrialba, Costa Rica, CATIE. 194 p. Consultado 16 may. 2021. Disponible en https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/2202/Funciones_y_aplicaciones_de_sistemas_agroforestales.pdf?sequence=1&isAllowed=

Municipalidad de la Villa de Jocotán. s.f.a. Diagnóstico ambiental y política de uso y manejo de los recursos naturales en el municipio de Jocotán, Chiquimula, Guatemala (en línea). Jocotán, Chiquimula, Guatemala, Oficina Forestal Municipal. 43 p. Consultado 20 abr. 2021. Disponible en http://sintet.net/images/bliblioteca_digital/estudio_ambiental_de_jocotan.pdf

Municipalidad de la Villa de Jocotan. s.f.b. Municipio de Jocotán caracterización y diagnóstico ordenamiento territorial: informe final (en línea). Guatemala, SEGEPLAN/SINAFI. 70 p. Consultado 20 abr. 2021. Disponible en http://sintet.net/images/bliblioteca_digital/caracterizaci%C3%B3n_y_diagn%C3%B3stico_ordenamiento_territorial_jocot%C3%A1n.pdf



SEGEPLAN (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia). 2004. Dimensión ambiental del municipio de Jocotán (en línea). Guatemala. 2 p. Consultado 27 mar. 2021. Disponible en [http://sistemas.segeplan.gob.gt/sideplanw/SDPPGDM\\$PRINCIPAL.VISUALIZAR?pid=AMBIENTAL_PDF_2004](http://sistemas.segeplan.gob.gt/sideplanw/SDPPGDM$PRINCIPAL.VISUALIZAR?pid=AMBIENTAL_PDF_2004)

Urzua Duarte, JA. 2008. Determinación de la capacidad de uso, áreas homogéneas y conflictos de uso de la tierra, para formular una propuesta de lineamientos generales que orienten el manejo de los suelos del municipio de Concepción Las Minas, departamento de Chiquimula (en línea). Tesis Lic. Chiquimula, Guatemala, USAC, Cunori, Carrera de Agronomía. 89 p. Consultado 13 mar. 2021. Disponible en http://cunori.edu.gt/descargas/DETERMINACION_DE_LA_CAPACIDAD_DE_USO_AREAS_HOMOGENEAS_Y_CONFLICTOS_DE_USO_DE_LA_TIERRA_PARA_FOR.pdf

