

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

EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y PLAN DE ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL
DESARROLLADAS EN EL MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y
ALIMENTACIÓN (MAGA) CHIQUIMULA, GUATEMALA 2,021**



JULIO AUGUSTO GUERRA CHEW

201341554

CHIQUIMULA, GUATEMALA, OCTUBRE DE 2021

Chiquimula, 18 de octubre de 2021

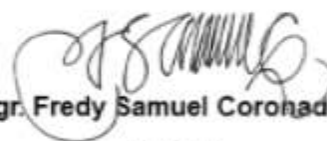
Comisión de Ejercicio Profesional Supervisado
Ingeniería en Gestión Ambiental Local
Centro Universitario de Oriente

Apreciables miembros de la CEPSEAL:

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 del estudiante **JULIO AUGUSTO GUERRA CHEW**, carné **201341554**, titulado **DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y PLAN DE ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DESARROLLADAS EN EL MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y ALIMENTACIÓN (MAGA) CHIQUIMULA, GUATEMALA 2,021.**

El documento reúne los requisitos mínimos para su impresión final y entrega correspondiente. Agradeciendo la atención a la presente, me despido respetuosamente.



Ing. Agr. Fredy Samuel Coronado López
Asesor

Carrera de Gestión Ambiental Local – CUNORI –

Chiquimula, 29 de octubre de 2021

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

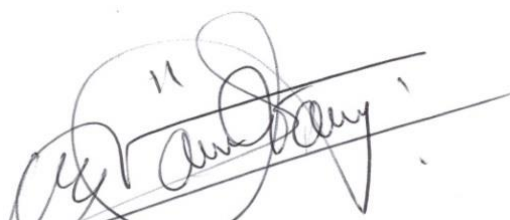
Estimados miembros de la CEPSCAL:

Hago de su conocimiento por este medio que he tenido a bien revisar el Informe Final del EPS del estudiante **JULIO AUGUSTO GUERRA CHEW**, carné **201341554**, titulado **DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y PLAN DE ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DESARROLLADAS EN EL MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN (MAGA) 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 del estudiante, dar el aval para su impresión final.

Agradeciendo la atención a la presente.

Atentamente,



M.A. Marlon Alcides Valdez Velásquez

Revisor - CEPSCAL

Carrera de Gestión Ambiental Local – CUNORI –



ÍNDICE GENERAL

No	Contenido	Página
1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	OBJETIVOS	2
2.1.	Objetivos Generales	2
2.2.	Objetivos Específicos	2
3.	INFORMACIÓN INSTITUCIONAL	3
3.1.	Datos generales de la unidad de práctica	3
a.	Nombre	3
b.	Tipo de Organización	3
c.	Misión	3
d.	Visión	3
e.	Estructura Organizacional	4
f.	Ubicación geográfica y área de influencia institucional	5
3.2.	Intervenciones institucionales recientes	6
3.3.	Actividades institucionales y participación del EPS	7
3.4.	Unidad de intervención del EPS	8
4.	DIAGNOSTICO AMBIENTAL DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN	8
4.1.	Caracterización del entorno	8
4.1.1.	Características biofísicas generales	9
4.1.2.	Características socioeconómicas generales	10
4.2.	Descripción de la unidad de intervención	12
4.2.1.	Características generales	12
4.2.2.	Principales actividades y/o procesos desarrollados dentro de la unidad	12
4.2.3.	Principales problemas o impactos ambientales identificados	13
5.	ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DESARROLLADAS	16
5.1.	Capacitación establecimiento y manejo de sistemas agroforestales	16

5.2. Practicas trazado de curvas de nivel	19
5.3 Capacitación de conservación de suelos y elaboración de aboneras	22
6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	24
7. CONCLUSIONES	25
8. RECOMENDACIONES	26
9. REFERENCIAS	27
10. ANEXOS	28

ÍNDICE DE FIGURAS Y CUADROS

Figuras

	Página
Figura 1. Estructura de la DICORER nivel nacional	4
Figura 2. Estructura de la DICORER nivel departamental	5
Figura 3. Mapa de ubicación de Sede Departamental Chiquimula	6

Cuadros

	Página
Cuadro 1. Detalle de actividades de participación del estudiante EPS-IGAL	7
Cuadro 2. Análisis del problema: Escases de lluvia	13
Cuadro 3. Análisis del problema: Erosión del suelo	14
Cuadro 4. Análisis del problema: Desastres naturales	15

1. INTRODUCCIÓN

El Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) es parte del programa de extensión y servicios del Centro Universitario de Oriente (CUNORI), de la Universidad de San Carlos de Guatemala, como una proyección de la Universidad hacia los distintos sectores de la sociedad mediante un conjunto de actividades desarrolladas a nivel de campo, en las áreas de investigación, docencia y servicio con la finalidad de retribuir a la población guatemalteca, la inversión que efectúa a través del pago de impuestos para subsidiar nuestra casa de estudios.

El presente Diagnóstico y Plan de Servicios resultó conveniente ejecutarlo, porque consiste en un proceso de recolección de información primaria de campo, en la que se trató de evaluar los problemas, las oportunidades de solución y de posibles proyectos de mejoramiento en el manejo de los recursos naturales y de las condiciones de vida de hombres, mujeres y jóvenes en general incluyendo las perspectivas de estos grupos de interés actualmente en las comunidades del área de Chiquimula, las familias presentan problemas de inseguridad alimentaria y nutricional debido a la baja productividad en los suelos.

De acuerdo con el Ejercicio Profesional Supervisado, se planteó realizar actividades de trazos a curvas de nivel en las primeras semanas de febrero; prácticas de conservación de suelos en los meses de febrero a abril; y elaboración de aboneras en la temporada antes de invierno; y procesos de producción de hortalizas que fueron cosechadas en los meses de julio y agosto en los huertos familiares implementados por las Agencias Municipales de Extensión del MAGA, en el cual cada familia beneficiada se capacitó, lo que les permitió poner en práctica los conocimientos aprendidos para tener acceso y disponibilidad de productos alimenticios saludables para consumir dentro de su dieta alimenticia y comercializar sus excedentes, así como otras actividades que beneficiaron a las comunidades.

La unidad de practica asignada es la Sede Departamental de Chiquimula del MAGA, encargada de atender los asuntos concernientes al régimen jurídico que rige la producción agrícola, pecuaria e hidrobiológica, así como aquellas que tienen por objeto mejorar las condiciones alimenticias de la población, la sanidad agropecuaria, el desarrollo rural, teniendo en cuenta la protección del medio ambiente.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Caracterización y diagnóstico de las comunidades asignadas para la formulación de una propuesta de manejo sostenible de los recursos del área con la cooperación de los habitantes.

2.2. Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico del área asignada para conocer y aprovechar sus recursos y potencialidades para la disminución de la problemática identificada.
- Desarrollar un plan de servicios de actividades de gestión ambiental para contribuir al desarrollo del área asignada.
- Formular una propuesta de plan de manejo sostenible para los recursos naturales de la microcuenca, para conservar el recurso y orientar el aprovechamiento sostenible de los mismos.

3. INFORMACIÓN INSTITUCIONAL

3.1. Datos generales de la unidad de práctica

a. Nombre

Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación –MAGA-.

b. Tipo de organización

Institución Gubernamental

El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación es una institución gubernamental regida por el organismo ejecutivo, encargada de promover y velar por la aplicación de normas claras y estables en materia de las actividades agrícolas, pecuarias, hidrobiológicas, forestales y Fito-zoosanitarias, buscando la eficiencia y competitividad en los mercados y teniendo en cuenta la conservación y protección del medio ambiente. (MAGA, 2020).

c. Misión

“Somos una Institución del Estado, que fomenta el desarrollo rural integral a través de la transformación y modernización del sector agropecuario, forestal e hidrobiológico, desarrollando capacidades productivas, organizativas y comerciales para lograr la seguridad y soberanía alimentaria y competitividad con normas y regulaciones claras para el manejo de productos en el mercado nacional e internacional, garantizando la sostenibilidad de los recursos naturales”. (MAGA, 2020).

d. Visión

"Ser una institución pública eficiente, eficaz y transparente que promueve el desarrollo sustentable y sostenible del sector, para que los productores agropecuarios, forestales e hidrobiológicos, obtengan un desarrollo rural integral a través del uso equitativo de los medios de producción y uso sostenible de los recursos naturales renovables, mejorando su calidad de vida, seguridad y soberanía alimentaria, y competitividad". (MAGA, 2020).

e. Estructura organizacional

- La Dirección de Coordinación Regional y Extensión Rural –DICORER- del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, tiene por objeto operativizar y retroalimentar las políticas sectoriales, a través de la coordinación del desempeño de las diferentes instancias del Ministerio a nivel regional, departamental y municipal, para la identificación de demandas. Así mismo, velar porque se proporcione a las familias rurales los servicios de asistencia técnica y educación no formal, que les permita adoptar tecnologías e innovaciones que les brinden la oportunidad de la satisfacción de sus necesidades básicas, la generación de excedentes y un desarrollo integral.

Para el cumplimiento de sus atribuciones por medio de normas y procedimientos, la DICORER se estructura de la siguiente manera: Formación y Capacitación para el Desarrollo Rural, Sedes Departamentales y Extensión Rural.

La Dirección tiene interrelación a nivel Institucional e Interinstitucional para el logro de sus objetivos en beneficio de la población atendida, así como también atendiendo el marco legal, compromisos Nacionales e Internacionales y con sus ejes transversales en género, interculturalidad y cambio climático.

La DICORER delega la orientación y vigilancia de la funcionalidad técnica y administrativa a las Sedes Departamentales en los 22 departamentos del país.

Figura 1. Estructura de la DICORER nivel nacional



Fuente: (DICORER, 2020)

Figura 2. Estructura de la DICORER nivel departamental



Fuente: (DICORER, 2020)

f. Ubicación geográfica y área de influencia institucional

La Sede Departamental del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, (MAGA) Chiquimula actualmente se encuentra ubicada en la “6a avenida final sur a un costado, Puente El Molino, Chiquimula”.

El departamento de Chiquimula limita al norte con el departamento de Zacapa, al sur con el departamento de Jutiapa y la República de El Salvador, al este con la República de Honduras y al Oeste con los departamentos Zacapa y Jalapa. Se encuentra ubicado en una Latitud Norte de 14° 47’ 58” y una Longitud de 89° 32’ 48” (Diccionario Geográfico Nacional). Se ubica a una distancia de 169 Km., con la ciudad capital y comunica a ésta, por la ruta al Atlántico y la ruta CA-10.

Figura 3. Mapa de ubicación de Sede Departamental Chiquimula



Fuente: Elaboración Propia.

3.2. Intervenciones institucionales recientes

- Programa Mundial de Alimentos –PMA-
- Ministerio de Desarrollo –MIDES-
- Secretaria de Seguridad Alimentaria y Nutricional –SESAN-
- Secretaria de Obras Sociales de la Esposa del presidente –SOSEP-
- Instituto Nacional de Bosques –INAB-
- Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola –ICTA-
- Secretaria de Asuntos Agrarios –SAA-
- Municipalidades
- Proyecto de Adaptación al Cambio Climático –PACC-

3.3. Actividades institucionales y participación del EPS

Cuadro 1. Detalle de actividades de participación del estudiante EPS-IGAL

No.	Actividad	Metas	Beneficiarios	Ubicación
1	Capacitación establecimiento y manejo de sistemas agroforestales	Capacitar a extensionistas de agricultura familiar para ampliar sus conocimientos	190 habitantes	Concepción Las Minas, Chiquimula.
2	Prácticas trazado de curvas de nivel	Realizar dos prácticas trazado-curvas de nivel	200 habitantes	San Juan Ermita y San José la Arada
3	Capacitación de conservación de suelos y elaboración de aboneras	Promover la transición de una agricultura convencional a métodos más orgánicos y auto sostenibles para beneficio del clima y el desarrollo	190 habitantes	Aldea La Majada, San Jacinto, Chiquimula
4	Apoyo y participación logístico al PMA (Programa Mundial de Alimentos) para la elaboración de un Diagnóstico Rural en aldea Rincón de Santa Bárbara, Chiquimula	Hacer un diagnóstico y poder ayudar a la población de dicha aldea con proyectos y trabajo para que exista desarrollo y aumenten sus ingresos económicos	300 habitantes	Aldea Rincón de Santa Bárbara, Chiquimula
5	Apoyo y participación en la recepción y traslado de 250 bolsas de semilla de maíz ICCTA B15, desde Bárcenas, Villa Nueva hacia Sede Departamental Chiquimula.	Entrega de semilla a productores beneficiados para mejorar la calidad de sus cultivos.	290 habitantes	Camotán y Jocotán
6	Apoyo y participación en la recepción y traslado de 2,500 cormo de plátano en finca Zaculeu, Morales Izabal a Sede Departamental, Chiquimula.	Beneficiar a los productores para que aprendan a cultivar y mejorar la economía local.	400 habitantes	Camotán y Jocotán

Fuente: Elaboración Propia.

3.4. Unidad de intervención del EPS

Las actividades para ejecutarse durante el Ejercicio Profesional Supervisado fueron por medio de la Unidad de Formación y Capacitación de la Sede Departamental de Chiquimula.

Unidad de Formación y Capacitación:

Es la responsable de coordinar, organizar y conducir los procesos de formación y capacitación en el departamento, incluyendo a las AMER y a los actores socios integrantes en los COAPED, Sistema Local de Extensión Rural y otras instancias que se integren.

Depende jerárquicamente del jefe de la Sede Departamental, a quien entrega cuentas. Mantiene coordinación constante y periódica con el Coordinador Departamental de Extensión Rural, la Subdirección de Extensión Rural de la DICORER y con el equipo técnico de la misma.

Mantiene comunicación y coordinación constante y periódica con la Subdirección de Formación y Capacitación de la DICORER para la información de las actividades de capacitación que se ejecuten en el territorio. (DICORER, 2020)

4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN

4.1. Características del entorno

Localización:

Chiquimula limita al norte con el departamento de Zacapa; al sur con la República de El Salvador y el departamento de Jutiapa; al este con la República de Honduras; y al oeste con los departamentos de Jalapa y Zacapa.

Características físicas:

Se define al tipo de relieve de Chiquimula como quebrado, con un macizo montañoso irregular y presenta alturas que van de los 435 a los 1,350 msnm, lo que incide en que los climas en el departamento vayan desde templado hasta frío en las áreas de

montaña. Aunado a ello, el 36% del territorio del departamento tiene pendientes mayores al 32%, lo que lo hace muy susceptible a la erosión (SEGEPLAN, 2003). Aunque el relieve de la mayor parte del territorio es montañoso, se pueden identificar, al menos, tres grandes valles ubicados uno en Chiquimula, otro en Ipala y el tercero en Esquipulas. El relieve es importante pues, atendiendo a la elevación del terreno, se facilita o dificulta la construcción de infraestructura vial.

Hidrografía:

En lo que se refiere a su hidrografía, dentro del departamento son dos las principales cuencas hidrográficas, cuyas corrientes a su vez son tributarias de las que hacia el norte descargan sus aguas en el mar Caribe, y por el sur, después de atravesar la República de El Salvador, desembocan en el Océano Pacífico.

En el municipio de Camotán, penetra procedente de Honduras, el río Copán, que después se conoce como río Grande o Camotán y aguas abajo como Jocotán, el que después de recibir numerosos afluentes, a su vez descarga en el río Grande, el cual dentro del territorio de Zacapa se denomina Grande o de Zacapa. Hacia el sureste y sur del departamento y sirviendo parcialmente de linderos con Honduras y El Salvador, respectivamente, están los ríos: Frío y Sesecapa, Anguiatú y Ostúa, entre los principales de la región.

Áreas protegidas:

En Chiquimula se encuentran las siguientes áreas protegidas: Zona de Veda Definitiva Volcán Quezaltepeque, con una superficie aún no determinada; Área de Uso Múltiple Volcán y Laguna de Ipala, con 2.010 Ha. y la Reserva de la biosfera Trifinio, con 8.000 Ha. Estas áreas son administradas por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas – CONAP- (MINECO, 2017).

4.1.1 Características biofísicas generales

Zonas de vida vegetal

En Chiquimula se observan claramente tres zonas de vida que se identifican por su condición topográfica según la clasificación propuesta por Holdridge en el año de 1978, siendo estas:

bs-S Bosque Seco Subtropical

bh-S(t) Bosque Húmedo Subtropical Templado

bmh-S(t) Bosque Muy Húmedo Subtropical Templado

Sobresale en este departamento, la zona de vida: bosque húmedo subtropical templado

Clima:

Chiquimula es conocido como uno de los departamentos más calientes de Guatemala, sin embargo, hay variedad de climas, predominando el cálido-árido. Cerca del Volcán Ipala hace un clima templado y a veces frío (MINECO, 2017).

4.1.2 Características socioeconómicas generales

Población general:

El departamento de Chiquimula teniendo a su jurisdicción 365,328 habitantes. Según proyecciones y estimaciones del INE basadas en el Censo de Población 2002. Para los años del 2000 al 2020.

Índice de Desarrollo Humano:

El índice de desarrollo humano (IDH) es un indicador que sirve para medir el desarrollo potencial de las personas por país, elaborado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Para el departamento de Chiquimula es de 0.408 según datos según el Informe Nacional de Desarrollo Humano de la PNUD.

Fuentes de trabajo:

La economía de Chiquimula está basada en la producción agrícola, siendo sus productos más importantes: el maíz, frijol, arroz, maní, maicillo, papas, café, caña de azúcar, cacao, bananos y frutas de clima cálido y el tabaco que se ha constituido en una explotación especial.

Posee grandes fincas con crianza de ganado vacuno, que lo hacen sobresalir ante otros departamentos de Guatemala. Además, el sub-sector ganadería tiene una participación bastante importante.

En lo que respecta a la producción artesanal, ésta es muy variada, sobresaliendo los productos de cerámicas, jarcia, cuero, palma entre otros. Según el Censo Nacional de

Guatemala del 2002, el 33.4% de sus habitantes son catalogados como económicamente activos. La mayoría de sus habitantes se dedican al comercio, la agricultura y los servicios públicos. Chiquimula es una de las ciudades con mayor comercio del oriente guatemalteco ya que se encuentra ubicada a la orilla de la carretera hacia la frontera con Honduras y El Salvador. Entre los centros de comercio más importantes se encuentran el Mercado Central, Mercado la Terminal y el Centro Comercial Pradera. La ciudad posee una gran variedad de bancos y cooperativas, y varios negocios regionales.

Al norte de la ciudad, y ya en las periferias hay una pista de aterrizaje para avionetas privadas, sin embargo, las autoridades gubernamentales del municipio han planeado reconstruirla y elevarla a la categoría de aeropuerto para así mejorar la economía chiquimulteca. Además, tiene una terminal de autobuses de la cual se puede transportar pasajeros a toda la ciudad, el departamento y a Zacapa, Puerto Barrios y la Ciudad de Guatemala. Sin embargo, a pesar de su gran crecimiento comercial, Chiquimula aún cuenta con una importante parte de su población viviendo bajo la pobreza. Se estima, según importantes estudios, que el 32,61% de sus habitantes viven en la pobreza, y el 5% en la pobreza extrema.

Un rubro importante de su economía lo constituye la minería, por considerarse como zona de actividad minera, aunque actualmente su producción se ha reducido considerablemente. Además, de los minerales metálicos, se sabe de la existencia de los no metálicos como el yeso, cuya cantera se encuentra en el caserío Rincón y la Aldea Los Cimientos del municipio San José La Arada.

Es posible también que en Chiquimula haya depósitos de bentonita y perlita. Una compañía minera ha hecho trabajos de explotación en la aldea Cañada en el municipio de Concepción Las Minas, para obtener concentrados de plomo, zinc y plata. Puede verse entonces que Chiquimula, aparte de ser uno de los departamentos más antiguos de la República, goza además de excelentes condiciones por su calidad y variedad de su suelo, y es rico en minas de plata, plomo, hierro, cobre, antimonio, cuarzo, hulla y algunos lavaderos de oro, aunque estos están sin explotar. En cuanto a la producción artesanal, es variada, pues por la abundancia de palma, hacen trenzas, sombreros y escobas; con el barro elaboran cerámica, teja y ladrillo. Elaboran también instrumentos musicales y muebles de madera. En la cabecera departamental, trabajan jícaras y

guacales de morro, hacen candelas, productos de cuero y cohetería, esta última, especialmente en Esquipulas. Últimamente el comercio también ha invadido a esta región de Guatemala un ejemplo es su cabecera Chiquimula, la cual es la ciudad más importante de todo el oriente de Guatemala (MINECO, 2017).

4.2 Descripción de la unidad de intervención

4.2.1 Características generales

Cuenta con una extensión territorial de 2,376 Km², y se encuentra a 170 Km. de la ciudad capital. Contando con una variedad de climas, dominando el templado-cálido. Este territorio es montañoso y posee numerosos ríos, que lamentablemente en la actualidad ya no son tan caudalosos ni tan frecuentes en el paisaje.

4.2.2 Principales procesos y/o actividades desarrolladas dentro de la unidad

- Programas de Agricultura Familiar para el fortalecimiento económico de la economía campesina.
- Asistencias técnicas
- Capacitaciones
- Prácticas agrícolas
- Talleres
- Combate de Roya en el café

4.2.3 Principales problemas o impactos ambientales identificados

Cuadro 2. Análisis del problema: Escases de lluvia

Problema Impacto: Falta de lluvia, existen pocos milímetros al año. Intensidad: Alta Frecuencia: Permanente Localización: Municipios del departamento de Chiquimula
Causas
• Sobreexplotación de tierras agrícolas. • Exceso de deforestación. • Ganadería y acaparamiento de ríos. • Implementación de monocultivos. • Pérdida de masa boscosa en zonas de recarga hídrica.
Efectos
• Afecta a la agricultura, ganadería e industria. • Desaparición de especies vegetales. • Obliga a recurrir a fuentes de agua contaminadas.
Alternativas de solución
• Fomentar y promover en la población local el cuidado de los recursos naturales del medio ambiente para ser utilizados de forma racional el medio ambiente. • Identificación y mejoramiento de zonas potenciales de recarga hídrica en las microcuencas de la región oriente. • Implementación de sistemas de captación de agua de lluvia en comunidades susceptibles a sequías. • Protección y mejoramiento de las fuentes de agua que abastecen a la población de las comunidades. • Implementación de buenas prácticas de recarga hídrica artificial como canales de infiltración o pozos de infiltración en cultivo de laderas. • Implementación de sistemas de irrigación modernos que regulen de manera eficiente la cantidad para los cultivos. • Restaurar áreas donde se presente un déficit de cobertura vegetal mediante la reforestación que se adaptan a las condiciones del suelo y del clima. • Realizar investigaciones sobre cultivos con una mejora adaptabilidad y desarrollo en condiciones de baja precipitación.

Cuadro 3. Análisis del problema: Erosión del suelo

Problema Impacto: Erosión del suelo. Intensidad: Alta Frecuencia: Permanente Localización: Municipios del departamento de Chiquimula
Causas
• El viento, la lluvia. • Las altas y bajas temperaturas. • La gravedad. • Actividad agrícola. • Actividad pecuaria.
Efectos
• La pérdida de fertilidad de los suelos. • La sedimentación de ríos. • El ecosistema se desequilibra. • Disminución de la productividad agrícola. • Pérdida de la biodiversidad. • Amplifica riesgo hidrogeológico. • Daña la infraestructura urbana y, en casos graves, conduce al desplazamiento de las poblaciones humanas.
Alternativas de solución
• Establecer medidas que permitan evitar la tala de árboles en laderas empinadas. • Restauración de zonas donde las tierras que han sido minadas. • Usar barreras para prevenir la escorrentía y la erosión del suelo en sitios de construcción. • Proteger el suelo con cobertura vegetal y residuos de cultivos. • Evitar la compactación del suelo, específicamente la de explotación ganadera y la de maquinaria agrícola. • Incorporación de materia orgánica en suelo que se encuentren degradados debido a la alta intensidad de uso. • Promover los programas de incentivos forestales como medida para la protección y mejoramiento del uso del suelo. • Establecer sistemas agroforestales y silvopastoriles para contribuir a mejorar las condiciones del suelo.

Cuadro 4. Análisis del problema: Desastres naturales

Problema Impacto: Desastres naturales. Intensidad: Alta Frecuencia: Permanente Localización: Municipios del departamento de Chiquimula
Causas
• Contaminación en cuencas hídricas. • Tala de árboles. • Impacto humano en el medio ambiente. • Explotación irracional de los recursos naturales renovables. • Construcción de vivienda y edificaciones en zonas de alto riesgo. • Desvío de cause del río.
Efectos
• Daños en la agricultura. • Contaminación del suelo y destrucción de flora y fauna. • Inundaciones y pérdidas humanas en zonas pobladas. • Crean focos de infecciones y afectan el hábitat del hombre. • Desbordamiento de los ríos.
Alternativas de solución
• Aprovechar las nuevas tecnologías para la evaluación de riesgos. • Las infraestructuras deben modernizarse. • Formación de Coordinadoras Locales para la Reducción de Desastres en la comunidades rurales y urbanas. • Implementación de Sistemas de Alerta Temprana (SAT) en las comunidades que se encuentren en zonas con riesgo derivadas de amenazas meteorológicas. • Incorporar un programa de capacitación en las comunidades con enfoque de respuesta temprana ante posibles amenazas. • Implementación de sistemas de información geográficas como métodos de evaluación o pronóstico ante posibles desastres naturales. • Establecimiento de señalizaciones, lugar seguro y aprobación de planes de contingencia. • Reforestación como medida de mitigación en lugares que sean propensos a deslizamientos o deslaves.

5. ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DESARROLLADAS

5.1 Capacitación: Establecimiento y manejo de Sistemas Agroforestales

5.1.1 Problema: Disminución de los bosques en el municipio de Concepción Las Minas por tala excesiva de árboles para uso de madera y leña. También por la inexistencia de un plan de establecimiento y manejo de sistemas agroforestales.

5.1.2 Objetivo:

Fortalecer los conocimientos en el tema establecimiento y manejo de sistemas agroforestales del equipo de extensión rural del MAGA en el municipio de Concepción las Minas Chiquimula.

5.1.3 Metas:

Capacitar a 10 extensionistas del programa de Agricultura Familiar de las agencias municipales de Extensión Rural del departamento de Chiquimula.

5.1.4 Procedimiento:

La socialización de la propuesta de la actividad inicia con la notificación a la municipalidad de Concepción Las Minas, con la finalidad de establecer fechas y determinar el salón a utilizar de la instalación para realizar la actividad de capacitación.

Después, se la actividad se socializo con los con los miembros de la directiva de las Agencias Municipales de Extensión Rural de los municipios de Olopa, Quezaltepeque, Concepción Las Minas y Esquipulas, para notificar sobre la oportunidad de capacitación a CADER's, donde se notificó las fechas y el lugar.

Se realizó las convocatorias a las diferentes (AMER) Agencias Municipales de Extensión Rural de Olopa, Quezaltepeque, Concepción las Minas y Esquipulas dirigida a Extensionistas de Agricultura Familiar y a promotores voluntarios de CADER (Centro de Aprendizaje para el Desarrollo Rural) en

las instalaciones de la Municipalidad de Concepción las Minas.

Debido a que la capacitación se realizaría de forma presencial se procedieron tomar la temperatura y aplicar gel a cada uno de los participantes de la capacitación, de acuerdo a los protocolos sanitarios establecidos. Posteriormente, se procedió anotar en listados a cada uno de los participantes.

Para iniciar la actividad se dio la bienvenida, se presentaron a cada uno de los encargados de desarrollar la capacitación y al técnico que desarrollaría y capacitaría a los miembros CADER's.

La capacitación de sistemas agroforestales se dividió en 3 sesiones donde los subtemas impartidos fueron: Que es un sistema agroforestal (MAGA y EPS), que es el PINPEP (INAB) y cuáles son los requisitos para ingresar (INAB), los beneficios que se obtienen de un sistema agroforestal (EPS). Para presentar y desarrollar cada uno de los contenidos se utilizó una cañonera con una presentación realizada en powerpoint.

Posterior a la capacitación, se entregaron a los CADER's una serie de trifoliales con el resumen del tema impartidos, y se antes de finalizar la actividad se anunció la fecha de la siguiente capacitación.

5.1.5 Recursos:

Físicos: Pick up, computadora, cañonera, extensiones de energía, trifoliales, celulares con cámara.

Humanos: Técnicos de INAB, Técnicos del MAGA, Estudiante de EPS.

5.1.6 Evaluación:

Evaluación de actividades de EPS –IGAL, CUNORI-USAC								
1. Título de la actividad: Establecimiento y manejo de sistemas agroforestales								
2. Nivel de intervención: Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación								
3. Coordenadas de referencia: Latitud Norte 14°45'47", Longitud Oeste 89°25'50"								
4. Fecha de ejecución: Las actividades se realizaron en las fechas de 17 de marzo, 29 marzo, 14 de abril. Cada uno de los eventos tuvieron una duración de 1 hora.								
5. Horas, días o semanas de intervención: 21 días								
Resultados/Productos obtenidos: Se capacitó al equipo de extensionistas de Agricultura Familiar, con apoyo del INAB para generar conocimientos y luego sean transmitidos a los diferentes agricultores para la implementación y manejo de sistemas agroforestales.								
6. Beneficiarios: Directos (D), Indirectos (I)								
Resultados	Población General	Hombres	Mujeres	Niños	Empresa	Institución	Aldea	Municipio
R1.1 Personal de Extensión MAGA-capacitado y hubo replica en sus municipios con la finalidad que la población tenga acceso a la información.	10	8(D)	2(D)	0	0	0	0	1
7. Medios de Verificación: Fotografías Anexo 1.								
8. Lecciones aprendidas: En gran parte los agricultores del departamento de Chiquimula, no han sabido aprovechar los beneficios de poderse inscribir en los diferentes programas que brinda el INAB. En base a esto, el equipo del MAGA de la mano con el INAB, trató de crear un canal de comunicación y de enseñanza para los agricultores para que aprendan y logren poner en práctica los programas y beneficiarse con ellos mismos.								

5.2 Capacitación: Trazado de curvas de nivel

5.2.1 Problema: En las comunidades rurales atendidas por el MAGA en el departamento de Chiquimula existe una alta erosión del suelo en terrenos de agricultores debido a la pendiente escarpada de los mismos y las pocas prácticas de conservación de suelos establecidas.

5.2.2 Objetivo:

Promover el establecimiento de prácticas de conservación de suelos mediante capacitaciones como el trazado correcto de curvas de nivel.

5.2.3 Metas:

Elaborar 4 eventos de capacitación a extensionistas del MAGA para capacitarlos acerca del trazado correcto de curvas a nivel dependiendo el porcentaje de pendiente del terreno.

5.2.4 Procedimiento:

Primero se socializo la propuesta de la actividad con representantes de las Agencias Municipales Extensión Rural, se establecieron las fechas para las 4 capacitaciones; la primera en el municipio de San Juan Ermita y la segunda en el municipio de San Jacinto, la tercera en el municipio de Chiquimula y la última en el municipio de Quezaltepeque.

Luego, se coordinó con técnicos del MAGA para el apoyo y acompañamiento en la actividad durante la capacitación de trazado de curvas a nivel.

Para dicha práctica se realizó las convocatorias a las (AMER) Agencias Municipales de Extensión Rural de San Juan Ermita, San Jacinto, Chiquimula y Quezaltepeque enfocada a Extensionistas de Agricultura Familiar y a promotores voluntarios de CADER (Centro de Aprendizaje para el Desarrollo Rural).

Durante las capacitaciones se dieron las instrucciones para la construcción

de un aparato tipo A se explicó y se dio la definición del mismo. El procedimiento empleado para la construcción es el siguiente:

En un lugar más o menos plano, se colocan las reglas a una distancia de 2m. Se cortan las reglas de 2m, y las reglas de 1.5 m. Las estacas se quedan para medir el ancho del nivel en "A".

Se colocan las 2 reglas grandes junto a las estacas, y se aseguran los extremos con pita y clavos. Estos deben asegurarse muy bien para que no se aflojen.

Después se marcan ambos extremos de la regla mediana a un soporte (10 cm.), luego se asegura la regla mediana mediano a la mitad de las reglas grandes, formando la letra "A". Posteriormente, se amarra la pita en la parte de arriba del nivel en "A", luego se mide el largo de la pita hasta la mitad de una de las patas del nivel en "A", y se amarra la piedra como plomada.

Para su calibración se colocaron las patas del nivel en "A" en 2 puntos fijos, uno más alto que el otro. Se marca el punto donde cae la plomada en el palo del medio, a este se llama "Punto A".

Luego, se procedió a realizar una práctica de trazado de curvas a nivel, donde se inicia marcando un punto fijo en el suelo con una piedra. Después es necesario mover la otra pata hacia arriba o abajo hasta que coincida la pita con el punto central del medio, sin mover la pata del punto fijo. El nuevo punto debe ser marcado con otra piedra, y este procedimiento debe repetirse hasta donde sea necesario para trazar la curva a nivel.

5.2.5 Recursos:

Físicos: Dos reglas o tablas de 2 metros de largo, Una regla o tabla de madera de 1.5 metros de largo, clavos de 3 pulgadas, un martillo, un nivel de gota o plomada, dos cinchos de plástico, dos estacas de madera de 20 cm, una cinta métrica

Humanos: Técnicos del MAGA, Estudiante de EPS.

5.2.6 Evaluación:

Evaluación de actividades de EPS –IGAL, CUNORI-USAC								
1. Título de la actividad: Trazado de curvas de nivel								
2. Nivel de intervención: Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación								
3. Coordenadas de referencia: Longitud O: 89°25'59.99" · Latitud N:14°46'0.01"								
4. Fecha de ejecución: 8 al 26 de febrero								
5. Horas, días o semanas de intervención: 15 días								
Resultados/Productos obtenidos: Se realizaron 4 capacitaciones con 4 diferentes al equipo de extensionistas de Agricultura Familiar, con apoyo de Técnicos del MAGA para generar conocimientos y luego sean transmitidos a los diferentes agricultores para el establecimiento de prácticas de conservación de suelos. En total las 4 actividades tuvieron una duración de 1 hora y 30 minutos.								
6. Beneficiarios: Directos (D), Indirectos (I)								
Resultados	Población General	Hombres	Mujeres	Niños	Empresa	Institución	Aldea	Municipio
R1.1 12 Técnicos de Agricultura Familiar de los municipios de San Juan Ermita, San Jacinto, Chiquimula y Quezaltepeque fueron capacitados y 10 productores con el tema de Trazado de curvas de nivel.	38	26(D)	8(D)	0	0	0	4(I)	4(I)
7. Medios de Verificación: Fotografías Anexo 2.								
8. Lecciones aprendidas: Cada día podemos tener nuevos conocimientos y eso nos ayuda a ser mejores en el desarrollo de nuestro trabajo.								

5.3 Capacitación: Conservación de suelos y elaboración de aboneras

5.3.1 Problema: Existe un deterioro del suelo utilizado para la agricultura en laderas sin prácticas de conservación de suelos.

5.3.2 Objetivo:

Promover la implementación de técnicas para la recuperación y conservación del suelo mediante capacitaciones a extensionistas del MAGA Chiquimula.

5.3.3 Metas:

Capacitar a Extensionistas de Agricultura Familiar de las Agencias Municipales de Extensión Rural de San Jacinto, Concepción las Minas, Esquipulas y Chiquimula, para que repliquen lo aprendido con los CADER's y promotores del área rural.

5.3.4 Procedimiento:

Con el apoyo de la Agencia Municipal de Extensión Rural del municipio de San Jacinto, se realizó la convocatoria a participantes de CADER de la aldea la Majada del municipio de San Jacinto, Chiquimula. La actividad se realizó en Aldea la Majada en el municipio de San Jacinto, tomando un tiempo aproximado de 4 horas y el número de participantes fue de 8 extensionistas de Agricultura Familiar y 8 promotores voluntarios de CADER.

Los temas que se consideraron necesarios dar a conocer en forma de una educación no formal fueron:

El suelo fértil: La vida en el suelo, Uso adecuado, Buenas prácticas y malas prácticas en el manejo de suelos.

Aboneras Orgánicas: Abonos solidos: Compost, lombricompost, bokashi.

Abonos líquidos: Purín, biol. **Abonos verdes:** Elaboración de madrifol.

5.3.5 Recursos:

Físicos: Tierra, estiércol, rastrojo de maíz, ceniza o cal, hojas de madre cacao, pasto seco, hojarasca, microorganismos de montaña, rotafolio, marcadores, hojas de papel manila

Humanos: Técnicos del MAGA, Estudiante de EPS.

5.3.6 Evaluación:

Evaluación de actividades de EPS –IGAL, CUNORI-USAC								
1. Título de la actividad: Conservación de suelos y elaboración de aboneras								
2. Nivel de intervención: Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación								
3. Coordenadas de referencia: Latitud: 14°42'10.86"N Longitud: 89°29'41.46"O								
4. Fecha de ejecución: 1 de Junio al 4 de Junio								
5. Horas, días o semanas de intervención: 4 días, desde la preparación de materiales y herramientas hasta la actividad de capacitación.								
Resultados/Productos obtenidos: Lograr el uso adecuado, racional y consciente del suelo para su conservación, mejoramiento y mantenimiento de sus propiedades o estructura.								
6. Beneficiarios: Directos (D), Indirectos (I)								
Resultados	Población General	Hombres	Mujeres	Niños	Empresa	Institución	Aldea	Municipio
R1.1 Evitar las pérdidas de suelo por erosión y mejorar el rendimiento de los cultivos.	8	8(D)	0	0	0	0	1(I)	4(I)
7. Medios de Verificación: Fotografías Anexo 3.								
8. Lecciones aprendidas: Se aprendió la elaboración de aboneras con residuos orgánicos para aplicarlos correctamente al suelo y mejorar las condiciones físicas, químicas y microbiológicas.								

6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y TAREAS EPS: Julio Agosto Guerra Chew, 2021			
No.	Actividad/ tareas	Mes	Días
1.	Establecimiento y manejo de sistemas agroforestales		
1.1	Elaboración de oficio con solicitud de apoyo al INAB para la participación en el evento desarrollado.	Mar- Abr	2
1.2	Elaboración de oficio y aprobación del mismo por Jefe de Sede Departamental del MAGA, Chiquimula.	Mar-Abr	1
1.3	Convocatoria a las AMER's de Olopa, Quezaltepeque, Concepción las Minas y Esquipulas para realizar el evento.	Mar-Abr	3
1.4	Desarrollo del evento de capacitación con extensionistas de Agricultura Familiar.	Mar-Abr	2
2.	Trazado de curvas de nivel		
2.1	Elaboración de oficio y aprobación del mismo por Jefe de Sede Departamental del MAGA, Chiquimula.	Febr.	4
2.2	Convocatoria a las AMER's de San Juan Ermita, San Jacinto, Chiquimula y Quezaltepeque para realizar el evento.	Febr.	3
2.3	Elaboración de material de apoyo y preparación de equipo a utilizar.	Febr.	2
2.4	Desarrollo de actividad de capacitación con el equipo de extensionistas.	Febr.	8
3.	Conservación de suelos y elaboración de aboneras		
3.1	Elaboración de oficio y aprobación del mismo por Jefe de Sede Departamental del MAGA, Chiquimula.	Jun-Jul	2
3.2	Convocatoria a las AMER's de San Jacinto, Concepción las Minas, Esquipulas y Chiquimula para realizar el evento.	Jun-Jul	4
3.3	Preparación de materiales a utilizar en la actividad a desarrollar.	Jun-Jul	3
3.4	Realización de capacitación con el equipo de extensionistas convocados.	Jun-Jul	3

7. CONCLUSIONES

- El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), desarrolla sus actividades de capacitación bajo el marco de una metodología tanto en educación formal como educación no formal, esta última permite a los presentes involucrarse de una manera más participativa durante la actividad.
- La clasificación de los sistemas agroforestales es necesaria con el fin de proveer un marco conceptual que permita evaluarlos y desarrollar planes de acción para su mejoramiento. Los sistemas agroforestales han sido clasificados de diferentes maneras: según su estructura en el espacio, su diseño a través del tiempo, la importancia relativa y la función de los diferentes componentes, los objetivos de la producción y las características sociales y económicas prevalecientes.
- El trazo de curvas a nivel es indispensable dentro de cualquier plan de construcción de obras de conservación de suelos y agua, para impedir que las lluvias arrastren y erosionen la capa superficial del suelo
- Los suelos cultivados orgánicamente poseen una actividad biológica superior y una mayor cantidad de masa de microorganismos, que aceleran el reciclado de nutrientes y mejoran la estructura del suelo.

8. RECOMENDACIONES

- Se recomienda una clasificación en la que se toma en cuenta los aspectos estructurales y funcionales como base para agrupar los sistemas en tres grandes grupos: Sistemas agrosilviculturales (árboles con cultivos), Sistemas silvopastoriles (árboles con ganadería), Sistemas agrosilvopastoriles (árboles con cultivos y ganadería). La plantación de árboles y arbustos en cortinas rompevientos es una práctica agroforestal que se realiza para proteger un sitio normalmente el nivel de la agricultura y ganadería se mejoran con esta práctica.
- Implementar la estrategia de reutilizar, reciclar y reusar en los materiales a utilizar durante las capacitaciones para reducir la cantidad de desechos y residuos sólidos.
- Es necesario que los interesados en el manejo y la conservación sostenible de suelos y elaboración de aboneras trabajen estrechamente en la búsqueda de soluciones y de recursos técnicos y económicos necesarios para realizar las actividades.
- Desarrollar un programa de educación ambiental no formal para los miembros de CADER's que se encuentran en el área de influencia de la delegación departamental del MAGA.

9. REFERENCIAS

DICORER (Dirección de Coordinación Regional y Extensión Rural). 2020. Orientaciones de funciones del personal de extensión rural (documento electrónico). Guatemala, MAGA. 26 p.

FASAGUA (Federación de Asociaciones Agrícolas de Guatemala). s.f. Manual de buenas prácticas agrícolas (en línea). Guatemala, MAGA/FINAGRO. 19 p. Consultado 4 abr. 2021. Disponible en: <https://www.maga.gob.gt/download/manualbpam.PDF>

MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación). c2020. Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (en línea). Guatemala. Consultado 14 mar. 2021. Disponible en <https://www.maga.gob.gt/historia/>

MINECO (Ministerio de Economía). 2017. Perfil departamental de Chiquimula (en línea). Guatemala. 16 p. Consultado 20 abr. 2021. Disponible en <http://www.mineco.gob.gt/sites/default/files/chiquimula.pdf>



10. ANEXOS

Anexo 1. Fotografías de capacitación establecimiento y manejo de sistemas agroforestales.



Fotografía 1. Inicio de capacitación en instalaciones de la Municipalidad de Concepción las Minas.



Fotografía 2. Capacitando al equipo de extensionistas de agricultura familiar.

Anexo 2. Fotografías en prácticas de curvas de nivel.



Fotografía 3. Elaboración de nivel en A.



Fotografía 4. Elaboración de nivel en A.

Anexo 3. Capacitación conservación de suelos y elaboración de aboneras



Fotografía 5. Elaboración de abono orgánico.



Fotografía 6. Elaboración de abono orgánico.

Anexo 4. Apoyo logístico al PMA (Programa Mundial de Alimentos) en aldea Rincón de Santa Bárbara, Chiquimula.



Anexo 5. Participación y apoyo en traslado de semilla ICTA B15 de Bárcenas, Villa Nueva a Sede Departamental Chiquimula.



Anexo 6. Participación y apoyo en traslado de 2,500 cormos de plátano en finca Zaculeu, Morales Izabal a Sede Departamental Chiquimula.



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

PROYECTO A NIVEL PREFACTIBILIDAD

**PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL NO FORMAL CON MIEMBROS DE
LOS CADER´S EN 12 COMUNIDADES DE LA MICROCUENCA DEL RÍO
SHUTAQUE**



JULIO AUGUSTO GUERRA CHEW
201341554

CHIQUIMULA, GUATEMALA, OCTUBRE DE 2021

ÍNDICE GENERAL

Contenido

ÍNDICE GENERAL	i
ÍNDICE DE CUADROS	iii
ÍNDICE DE FIGURAS	iii
1. INTRODUCCIÓN	1
2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
2.1 Planteamiento del problema	2
2.2 Antecedentes y justificación	4
2.3 Objetivos	5
2.3.1 Objetivo general	5
2.3.2 Objetivos específicos	5
3. ESTUDIO DE MERCADO	6
3.1 Introducción	6
3.2 Objetivo	6
3.3 Desarrollo del estudio	6
3.3.1 Definición del producto	7
3.3.2 Análisis de la demanda	7
3.3.3 Análisis de la oferta	9
3.3.4 Análisis del precio	9
4. ESTUDIO TÉCNICO	10
4.1 Introducción	10
4.2 Tamaño del proyecto	10
4.3 Localización del proyecto	11
4.4 Ingeniería del proyecto	12

4.4.1 Socialización de la propuesta	12
4.4.2 Malla curricular	12
4.4.3 Reforestación	17
4.5 Beneficiarios del proyecto	21
4.6 Costos del proyecto	21
4.7 Cronograma	22
5. EVALUACIÓN FINANCIERA	23
5.1 Método de evaluación	23
5.2 Beneficios	23
5.3 Análisis financiero	25
6. EVALUACIÓN SOCIAL	26
7. EVALUACIÓN AMBIENTAL	27
8. CONCLUSIONES	39
9. RECOMENDACIONES	40
10. REFERENCIAS	41
11. ANEXOS	43

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Descripción	Página
1	Miembros de CADER's en comunidades de la microcuenca del río Shutaque del municipio de San Jacinto	8
2	Cantidad de plantas forestales y frutales por comunidad	17
3	Costos totales del proyecto	21
4	Cronograma de actividades	22
5	Beneficios del proyecto	23
6	Análisis financiero	24
7	Resumen de indicadores financieros	25
8	Evaluación ambiental del proyecto	27

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Descripción	Página
1	Árbol de problema	3
2	Ubicación de los CADER's de la microcuenca del río Shutaque, San Jacinto, Chiquimula	11

1. INTRODUCCIÓN

La educación ambiental debe ser entendida como un proceso sistémico, que, partiendo del conocimiento reflexivo y crítico de la realidad social, política, económica y cultural, permita al individuo comprender las relaciones de interdependencia con su entorno, para que, con la apropiación de la realidad concreta, se puedan generar en el y en su comunidad, actitudes de valoración y respeto por el medio ambiente. En este sentido, el concepto de educación ambiental se encuentra intrínsecamente ligado a los valores, comportamientos, actitudes y aptitudes que sensibilizan al individuo con su medio ambiente y con la problemática que lo afecta, dándole así la posibilidad de modificarla.

En este orden de ideas, la educación ambiental debe planificarse y desarrollarse como un proceso de aprendizaje continuo que puede darse en contextos diferentes: comunidad educativa, comunidad en general, gestión ambiental por parte de las administraciones municipales, integración de la educación en los planes y proyectos de desarrollo, entre otras, por lo que cualquier actuación en educación ambiental debe abordarse considerando los diferentes puntos de vista y sopesando los distintos factores que influyen en los conflictos, sin olvidar los aspectos sociales, culturales y económicos, así como los valores y sentimientos de la población, partiendo de un enfoque intercultural.

La educación ambiental es un elemento básico en la consecución de un modelo de desarrollo sostenible, respetuoso con el medio ambiente y sus recursos. Sabiendo que esta debe pretender la formación y capacitación necesaria y posible en los diferentes ámbitos sociales y que, en sus aspectos teóricos como prácticos, la Educación Ambiental se desarrolla a través de vías y estrategias que atienden tanto a cambios conceptuales como a nuevas orientaciones en las actitudes y los valores que inspiran en comportamiento humano respecto al medio.

En síntesis, la educación ambiental logra que el hombre tome conciencia del medio ambiente y se interese por él, de manera que adquiera los conocimientos, las actitudes, aptitudes, la motivación y la voluntad necesarios para mejorar las condiciones y problemas ambientales desde lo individual y lo colectivo.

2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

2.1 Planteamiento del problema

Los CADER's es una iniciativa por parte del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), para fortalecer las capacidades de la población en las comunidades rurales en temas principalmente agropecuarios y de seguridad alimentaria, sin embargo, la presencia de actividades para capacitar a la población en temas ambientales donde se persiga el fin de la protección y mejoramiento de los recursos naturales es menor en proporción a los temas agropecuarios.

El grupo de CADER's de la microcuenca del río Shutaque se encuentra en el municipio de San Jacinto, Chiquimula, presenta un mayor número de capacitaciones de carácter agropecuario, y en menor medida de carácter ambiental. Esto se debe a una serie de factores, entre los cuales se encuentra el bajo interés de las autoridades tanto comunales como gubernamentales en capacitar a la población en temas sobre el manejo adecuado de los recursos naturales en la microcuenca.

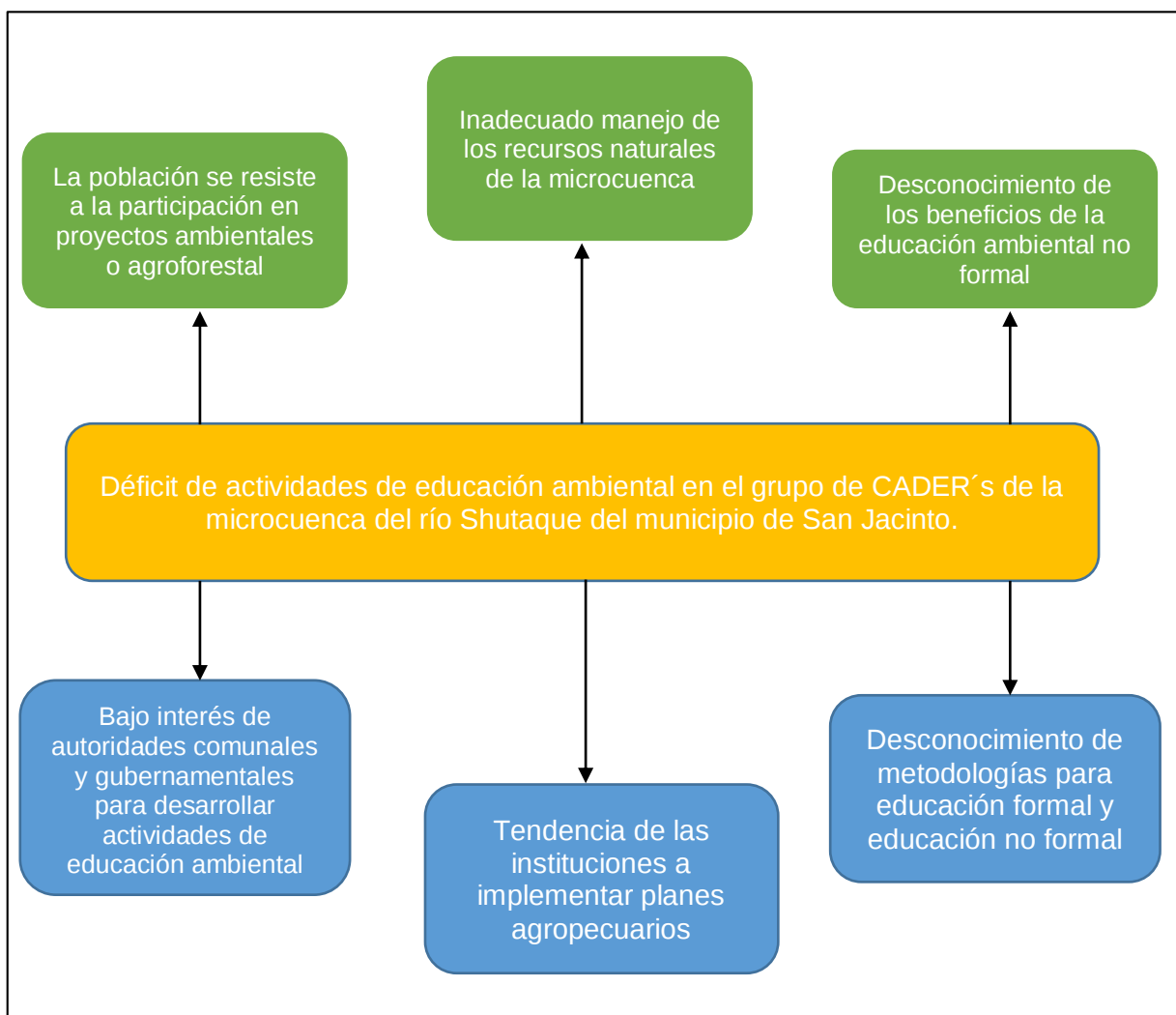
En el aspecto socioambiental, es importante planificar y desarrollar actividades de educación ambiental para fortalecer las capacidades de la población, en este caso de los CADER's, ante eventos derivados del cambio climático, y los efectos que puede producir en el ambiente, como la disponibilidad del recurso hídrico. Así mismo, es necesario capacitar en temas de reforestación para la protección y mejoramiento del suelo, y la disponibilidad de recursos maderables y no maderables en la microcuenca, y que a largo plazo se cuente con personas capacitadas en la comunidad para promover, participar y gestionar proyectos orientados al desarrollo sostenible.

Otro factor por cual se muestra un déficit en el tipo de capacitaciones ambientales que se desarrollan en los CADER's se debe al desconocimiento de metodologías de educación formal y educación no formal para desarrollar estas actividades, y regularmente los participantes muestran un bajo interés cuando las capacitaciones se desarrollan de manera tradicional, por ello es necesario disponer tanto de las herramientas y equipos adecuados, como gestionar algunos materiales que ejemplifiquen de una manera más eficientes los temas que el capacitador está

impartiendo y contar con el personal capacitado para desarrollar la actividad.

Un déficit de actividades de educación ambiental en la población genera un desconocimiento sobre temas importantes que podrían beneficiar a la población en general. En consecuencia, la falta de sensibilización de las personas genera un desinterés o bajo involucramiento cuando las oportunidades se presentan para realizar actividades que contribuyan a proteger o mejorar los recursos naturales disponibles en la localidad, y contribuye a continuar empleando prácticas que alteran el equilibrio ecosistémico en la microcuenca, y a mediano o largo plazo reducir la disponibilidad de los recursos naturales para las futuras generaciones.

Figura 1. Árbol de problema



2.2 Antecedentes y justificación

La educación ambiental no formal es entendida como la transmisión de conocimientos, aptitudes y valores que no forman parte de un programa educativo oficial e institucional, donde se procura la adquisición de actitudes positivas hacia la naturaleza y la sociedad, además de concretar acciones de cuidado y respeto por la diversidad cultural y biológica. Así mismo, la educación no formal busca crear condiciones que fomenten el pleno desarrollo de las generaciones futuras.

Los miembros del grupo de CADER's representan una oportunidad para fortalecer las capacidades de la población en temas de carácter ambiental, ya que es un grupo donde lo que se persigue es el desarrollo rural, por ello es importante incorporar de manera transversal el eje ambiental al programa de capacitaciones, para que los miembros capacitados se involucren en proyectos que persigan el desarrollo sostenible de la comunidad, gestión del riesgo, y medidas de adaptación al cambio climático.

A través de la implementación de la estrategia de educación ambiental no formal el proyecto pretende fortalecer las capacidades de los CADER's de la microcuenca del río Shutaque, en temas relacionados a bosques y recurso hídrico de la microcuenca, y los beneficios que derivan del manejo adecuado y uso racional de estos recursos, como la reducción del riesgo de la población ante diferentes amenazas derivadas del uso intensivo de los recursos naturales, sequías y cambio climático. Dicha estrategia se desarrollará en una modalidad de educación ambiental no formal, donde las actividades se realizarán principalmente en el campo o áreas cercanas donde se reforestará.

Además, la estrategia de educación ambiental no formal del proyecto se encuentra relacionada a la problemática de la degradación del recurso bosque y agua, está orientada a incrementar la conciencia, conocimiento, experiencia y participación a través de la educación ambiental formal y no formal enfocados en la enseñanza-aprendizaje práctico y vivencial, involucrando directamente a hombres y mujeres adultos, jóvenes, y niños, no sólo a identificar vivencialmente las amenazas de su

entorno natural, sino analizar y participar en la mitigación de los mismos. Además de provocar un cambio de actitud en torno al uso y cuidado del agua, en la protección de remanentes boscosos, en el manejo de la regeneración natural en zonas de alta capacidad de restablecimiento, y participación en proyectos de reforestación

En base a lo mencionado con anterioridad, es importante que se busque la manera adecuada de desarrollar capacitaciones o talleres, en donde se trate de implementar metodologías tanto de educación formal como de educación no formal para tratar temas que contribuyan a fortalecer las capacidades resilientes de la comunidad, reduzcan los efectos derivados del cambio climático, incrementen la disponibilidad de los recursos naturales, y mejore la calidad de vida de las personas que encuentran en las comunidades de la microcuenca del río Shutaque del municipio de San Jacinto.

2.3. Objetivos

2.3.1 Objetivo general

Contribuir a fortalecer las capacidades de los miembros de los Centros de Aprendizaje de Desarrollo Rural (CADER's) de las comunidades de la microcuenca del río Shutaque mediante la implementación de una estrategia de educación ambiental no formal.

2.3.2 Objetivos específicos

- Identificar las comunidades con miembros CADER's para socializar la propuesta de proyecto a implementar en la microcuenca del río Shutaque.
- Promover el desarrollo de habilidades y capacidades técnicas para la prevención de problemas ambientales y mejoramiento del entorno local.
- Establecer plantaciones forestales en fuentes de agua o áreas determinadas para contribuir a mejorar las condiciones ambientales y de abastecimiento de agua en las comunidades.

3. ESTUDIO DE MERCADO

3.1 Introducción

El estudio de mercado para el presente proyecto comprende la determinación y cuantificación de la demanda y la oferta. En el análisis de la demanda se identificaron a las comunidades pertenecientes a la microcuenca del río Shutaque del municipio de San Jacinto, se realizó una breve caracterización de la misma.

En el análisis de la oferta se determinó la posibilidad de implementar una estrategia de educación ambiental no formal en los miembros de CADER's de las comunidades seleccionadas para el proyecto, y se definieron los temas a desarrollar durante las capacitaciones y la cantidad de las mismas. También, se determinó la posibilidad de realizar una actividad de reforestación como parte del proyecto.

El proyecto debe de entenderse como la implementación y desarrollo de una estrategia de educación ambiental no formal, la cual es sin fines de lucro, donde no se comercializará ningún bien o servicio, donde el precio del proyecto estará comprendido por la totalidad de los costos para la ejecución del mismo.

3.2 Objetivo

Identificar las comunidades para implementar la estrategia de educación ambiental no formal en los miembros de CADER's ubicados en la microcuenca del río Shutaque del municipio de San Jacinto.

3.3 Desarrollo del estudio

El estudio de mercado se desarrolló en las comunidades de la microcuenca del río Shutaque pertenecientes al municipio de San Jacinto. En la investigación se identificaron las comunidades con mayor cantidad de miembros CADER's del área de estudio para desarrollar implementar la estrategia de educación ambiental no formal. En los siguientes apartados se define el producto, se hace un resumen del análisis de la demanda y la oferta, así como el análisis del precio.

3.3.1 Definición del producto

Lo que se pretende ofrecer en el proyecto es desarrollar capacitaciones bajo el marco de la educación ambiental no formal. Estas capacitaciones estarán orientadas a la protección y mejoramiento de los recursos naturales de las comunidades ubicadas en la microcuenca del río Shutaque, pertenecientes al municipio de San Jacinto, del departamento de Chiquimula, con la finalidad de sensibilizar a las personas que participarán y fortalecer sus capacidades en el manejo y mantenimiento del bosque, y el uso adecuado del recurso hídrico.

3.3.2 Análisis de la demanda

La microcuenca del río Shutaque se ubica en el departamento de Chiquimula, su territorio de 374.18 Km² se extiende en los municipios de Chiquimula, San José La Arada, San Jacinto, Ipala, Quezaltepeque, San Juan Ermita, Concepción Las Minas y Esquipulas.

En el municipio de San Jacinto la microcuenca del río Shutaque abarca una buena parte de su territorio, aproximadamente el 95% del territorio municipal, en él se encuentran establecidos 9 aldeas y 16 caseríos, en el municipio de San Jacinto la población es de 13,550 habitantes aproximadamente, de los cuales 7,063 son mujeres y 6,487 hombres.

Según el Diagnostico de San Jacinto los datos del clima que se registran son aproximados, dado que la estación meteorológica más cercana está en la cabecera municipal de Esquipulas. La temperatura mínima promedio es de 18.5 grados centígrados (°C) y la máxima promedio es de 29 °C (MAGA, 2018).

Para el presente proyecto se han identificado las comunidades rurales donde se encuentran establecidos Centros de Aprendizaje de Desarrollo Rural (CADER) para implementar una estrategia de educación ambiental no formal, siendo un total de 12 comunidades en las cuales existen miembros CADER's en estado activo. En el siguiente cuadro se detalla la cantidad de miembros por cada comunidad.

Cuadro 1. Miembros de CADER's en comunidades de la microcuenca del río Shutaque del municipio de San Jacinto.

CADER's	Hombre	Mujer	Total
Agua Zarca	21	60	81
Dolores	13	10	23
El Carrizal	4	44	48
El Escalón	29	45	74
El Zapote	24	5	29
La Majada	15	60	75
Lomas	23	51	74
Los Pastores	21	30	51
Pueblo Nuevo	35	114	149
Santa Cruz	22	2	24
Ticanlú	33	10	43
Tizubin	81	86	167
Total	321	517	838

Fuente: MAGA, 2021.

Las actividades que principalmente desarrolla el MAGA en las comunidades rurales son capacitaciones para los extensionistas y promotores, en actividades de capacitación o asesoría a los agricultores para mejorar sus sistemas productivos, y asesoría a mujeres para la asesoría técnica para la implementación de buenas prácticas del hogar y el aprovechamiento de productos agropecuarios.

En base a lo mencionado es importante implementar una estrategia de educación ambiental no formal, ya que el grupo de los miembros de CADER's representan una oportunidad de incorporar a personas capacitadas en programas de desarrollo del municipio y de las instituciones. Actualmente, el deterioro del medio ambiente y del uso intensivo de los recursos naturales afecta a las poblaciones, y es la población rural quienes más se ven afectados por los impactos al medio ambiente. Además, es crucial contribuir en el mejoramiento de las condiciones de la microcuenca mediante la reforestación como practica para conocer los beneficios del manejo adecuado del recurso bosque y el recurso hídrico.

3.3.3 Análisis de la oferta

En base al análisis de la demanda, se determinó que en la microcuenca del río Shutaque del municipio de San Jacinto, existen un total de 25 comunidades rurales, no obstante, el proyecto debe comprenderse como un proyecto piloto, el cual dependiendo del alcance de sus objetivos y los resultados obtenidos puede replicarse en el resto de las comunidades donde existan más miembros de CADER's.

En la investigación se determinó que en la microcuenca existen 12 CADER's con potencial para implementar la estrategia de educación ambiental no formal, con un total de 838 miembros activos, integrados en un 62% por mujeres y el restante 32% de hombres. En las capacitaciones que se desarrollarán bajo la metodología de la educación ambiental no formal se analizarán temas orientados a la protección de los recursos bosque y del recurso hídrico de la microcuenca. Los temas son: El ambiente y nosotros, la microcuenca donde vivo, el bosque y sus beneficios, y el uso del recurso hídrico. Se desarrollarán un total de 36 capacitaciones, 3 por cada comunidad. Las capacitaciones pueden realizarse en conjunto con los estudiantes de EPS de la carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental de CUNORI.

El proyecto también contempla la reforestación en la microcuenca como parte del mejoramiento de la misma, incrementando la cobertura boscosa, la reducción del deterioro del suelo, e incrementado la recarga hídrica. En total se pretende reforestar con un total de 20,950 plantas, las especies que se utilizarán son: cipres (*Cupressus sempervirens*), pino colorado (*Pinus patula* Schltdl & Cham), cuje (*Inga punctata*). La reforestación debe realizar previo a la época lluviosa que normalmente inicia en los meses de mayo y junio.

3.3.4 Análisis del precio

Para el presente proyecto el precio estará dado por los costos totales de la implementación de una estrategia de educación ambiental no formal en los miembros de CADER's de las comunidades seleccionadas del municipio de San Jacinto de la microcuenca del río Shutaque, y por los costos de reforestación y donación de cítricos. Los costos totales del proyecto son de Q50,832.50.

4. ESTUDIO TÉCNICO

4.1 Introducción

En el estudio técnico de un proyecto se permite determinar los distintos aspectos técnicos por los cuales está conformado, mediante el estudio se definen las bases operativas para su ejecución y el funcionamiento del mismo, y se definen los materiales, equipo y recursos humanos que se requieren y los costos que implican la implementación de la estrategia de educación no formal con los CADER's de San Jacinto, ubicados en la microcuenca del río Shutaque.

También se debe tomar en cuenta la realización de un cronograma para establecer fechas de cuando se ejecutarán las actividades para alcanzar los objetivos planteados para el proyecto. La finalidad del estudio técnico es demostrar que el proyecto posee un grado aceptable de viabilidad técnica y se adapta a las condiciones del área a intervenir.

4.2 Tamaño del proyecto

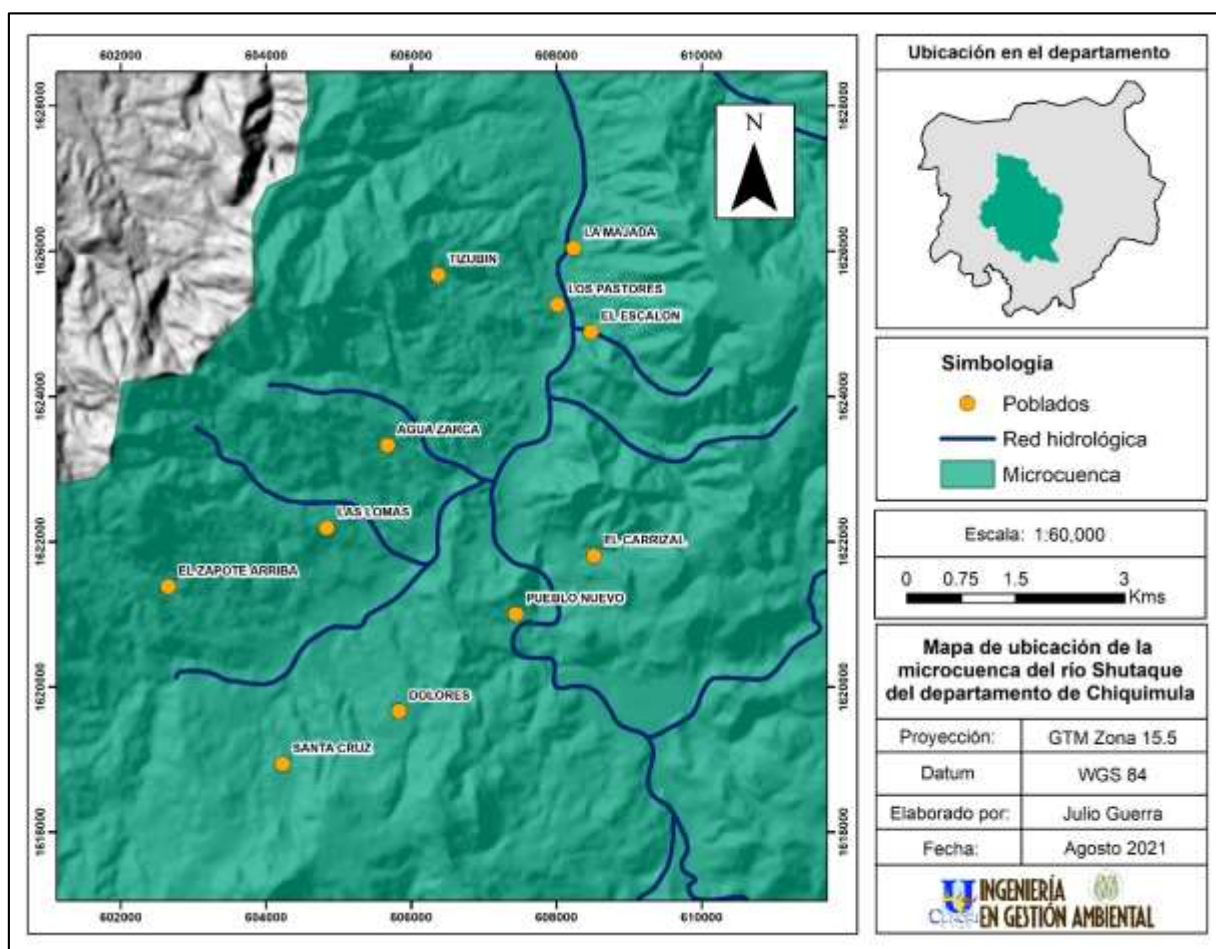
El proyecto pretende capacitar a miembros de CADER's ubicados en el municipio de San Jacinto de la microcuenca del río Shutaque, siendo un total de 838 miembros de 12 comunidades rurales, las cuales son: Agua Zarca, Dolores, El Carrizal, El Escalón, El Zapote, La Majada, Lomas, Los Pastores, Pueblo Nuevo, Santa Cruz, Ticanlú, Tizubin.

Se pretende realizar un total de 36 capacitaciones en las 12 comunidades rurales seleccionadas. Cada comunidad tendrá un total de 3 capacitaciones, dos capacitaciones relacionadas a los temas de la malla curricular, en la primera se aprenderán de los temas "El ambiente y nosotros" y "La microcuenca donde vivo", y en la segunda capacitación se aprende de los temas "El bosque y sus beneficios" y "Mi agua, nuestra agua". La tercera capacitación está relacionada a la reforestación donde se aprenderán sobre cómo preparar el terreno, la siembra y el mantenimiento y cuidados de las plantas forestales, ya que se pretende reforestar con un total de 12,000 plantas forestales en fuentes con los miembros de CADER's y población en general.

4.3 Localización del proyecto

El proyecto estará ubicado en la microcuenca del río Shutaque, la cual se encuentra en el departamento de Chiquimula, Región Nororiental. Específicamente el proyecto estará ubicado en el municipio de San Jacinto, en las comunidades de Agua Zarca, Dolores, El Carrizal, El Escalón, El Zapote, La Majada, Lomas, Los Pastores, Pueblo Nuevo, Santa Cruz, Ticanlú, Tizubín. Así mismo, la reforestación se realizará en las fuentes de agua de las comunidades seleccionadas.

Figura 2. Ubicación de los CADER's de la microcuenca del Río Shutaque, San Jacinto, Chiquimula.



4.4 Ingeniería del proyecto

En el apartado de ingeniería del proyecto se presentan los componentes que integran el proyecto de manera, siendo estos la socialización con los miembros de CADER's para implementar una estrategia de educación ambiental no formal, la malla curricular que integran los temas de las capacitaciones, y las etapas para la reforestación en fuentes de agua de las comunidades.

4.4.1 Socialización de la propuesta

Para el proyecto previo realizar las capacitaciones se procederá a socializar la propuesta con las autoridades locales (COCODES), y con los miembros de CADER's de las comunidades rurales seleccionadas. La socialización del proyecto se realizará atendiendo las siguientes directrices:

- Se notificará mediante llamada telefónica al COCODE de las propuestas de proyecto que se pretende realizar en la comunidad, cual es el fin que se persigue, y las actividades que desean realizar.
- Después se procederá a notificar a la directiva de los miembros de CADER's para socializar la propuesta, en la cual se le solicitará que reúnan a cada uno de los miembros en el lugar y fechas acordadas.
- Posteriormente, se comunicará con el personal encargado de las capacitaciones, estos pueden ser tanto los técnicos de MAGA, como estudiantes de la carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental Local de CUNORI, donde se verificará la disponibilidad.

4.4.2 Malla curricular

La malla curricular comprende de manera organizada los temas o cursos de una especialidad y establece la secuencia del desarrollo de los aprendizajes (PUCP, 2019). Para el proyecto la malla curricular comprende los siguientes temas:

a. El ambiente y nosotros

Descripción

Este tema nos servirá para introducir de manera general a los participantes en cómo percibimos nuestro entorno, los impactos significativos hacia el ambiente mediante las actividades que realizamos en nuestra vida cotidiana, los diferentes tipos de contaminación, y que podemos hacer para minimizar esos impactos y lograr que las actuales y futuras generaciones tenga una mejor calidad de vida y una mejor relación con nuestro medio ambiente.

Objetivo

Sensibilizar a los miembros CADER's sobre la importancia de proteger nuestro medio ambiente y mantener una relación adecuada con la naturaleza para alcanzar una mejor calidad de vida mediante la implementación de buenas prácticas.

Actividad sugerida

La actividad sugerida para este tema se denomina “Dibujando mi entorno”, en esta actividad el participante dibujara como es el lugar que más le gusta de su comunidad, o si se recuerda de algún lugar que haya visitado, ya sea un bosque o un río, se deberá dar un tiempo prudencial no mayor a 15 minutos. Posterior a ello cada uno de los participantes debe contar una anécdota sobre el lugar. Después, los presentes deben cerrar los ojos y romper sus dibujos, o con ayuda de otras personas los encargados de la actividad deberán romper los dibujos. Finalmente, los estudiantes deben abrir los ojos y contar que sintieron cuando los dibujos en los cuales habían colocado su empeño y tenían un recuerdo agradable de ese lugar natural fue roto por ellos mismos o por alguien más.

Materiales

Para esta actividad se deberá contar con hojas reutilizables, lápices, lapiceros.

b. La microcuenca donde vivo

Descripción

En esta actividad se pretende dar a conocer a los miembros de CADER's la microcuenca en la cual se encuentra su comunidad, cual es el cauce principal o los secundarios, ya sean quebradas o alguna corriente intermitente. A través de este se aprenderá sobre que es una cuenca, subcuenca y microcuenca, los recursos bosque y recurso hídricos disponibles, y cómo funciona la relación agua-suelo-bosque, y la importancia de preservar dichos recursos y que actividades podemos realizar para el mejoramiento de la microcuenca.

Objetivo

Conocer cada uno de los componentes que integran la microcuenca, así como los recursos naturales disponibles en ella, y que actividades podemos realizar en conjunto a otras comunidades para el mejoramiento de la relación agua, suelo y bosque de la microcuenca.

Actividad sugerida

Para el tema de la microcuenca donde vivo, se sugiera la actividad denominada "Dibujando la microcuenca", donde los participantes deberán hacer dos grupos, estos grupos deberán dibujar la microcuenca donde se encuentra ubicados, del río permanente más cercano, en el dibujo deben de plasmarse la zona de las casas, el área boscosa, detallar cada una de las actividades agrícolas, así como los caminos y las fuentes de agua más cercanas como ojos de agua y manantiales. De igual forma se les dará un segundo pliego de papel para que dibujen como era la microcuenca hace 10 o 20 años. Finalmente, los grupos reflexionaran de cómo ha cambiado la microcuenca en las últimas décadas y que lugares son potenciales para realizar una actividad de reforestación.

Materiales

Para esta actividad se deberá contar con pliegos de papel, lápices, crayones.

c. El bosque y sus beneficios

Descripción

En esta actividad se pretende concientizar a los estudiantes acerca de la importancia de los bosques en nuestro entorno local, como son los bosques de la comunidad donde vivimos, cuales los beneficios y servicios ambientales que nos ofrecen, como la captura de carbono, la regulación en la recarga hídrica, la generación del vital oxígeno que necesitamos para vivir, la regulación de la temperatura, y el papel crucial que desempeñan en una microcuenca. También es importante que en la actividad se analicen los bienes como alimentos, medicinas y materiales nos provee el bosque.

Objetivo

Conocer los beneficios de los bosques y su importancia en la microcuenca para desarrollar actividades de reforestación para su protección y mejoramiento.

Actividad sugerida

En esta actividad se sugiere realizar una caminata en un bosque cercano a la comunidad, preferiblemente en uno donde exista baja actividad agrícola, a los participantes se les pedirá que den un paseo, se identifiquen con algún elemento del bosque, y que encuentren cada uno de los servicios y bienes que nos ofrecen los bosques. La actividad no debe ser mayor a 15 minutos. Después, los miembros de CADER's deberán reunirse en el lugar de inicio, donde cada uno deberá contar como percibió el bosque, cual fue el elemento con el que se identificó, y cuáles fueron los servicios ambientales y bienes que pudieron identificar. Finalmente se hará una reflexión grupal acerca de cómo era antes el bosque hace 10 o 20 años, como ha cambiado el clima de la localidad y que especies vegetales o animales abundaban, y que actividades se podrían realizar para incrementar la cobertura boscosa del lugar.

Materiales

Los materiales para esta actividad serán aquellos que los participantes encuentren en el bosque.

d. Mi agua, nuestra agua

Descripción

La actividad de Mi agua, nuestra agua, pretende sensibilizar a los participantes a través de los temas del uso del agua en nuestra vida cotidiana, para que se identifiquen cada una de las actividades en las que se utiliza el agua, ya sea para consumo humano, agricultura o algún sistema de producción de animales, generación de energía eléctrica, minera o en algún proceso de producción artesanal o industrial. También en la actividad se analizará la importancia de que el agua es un recurso finito, y por lo tanto es necesario usarlo de forma racional e implementar practicas donde se aproveche mejor el recurso, asegurar su disponibilidad a largo plazo.

Objetivo

Identificar cada los usos que se le dan al recurso hídrico en la comunidad y que practicas podemos implementar para mejorar nuestra calidad de vida a través de su disponibilidad.

Actividad sugerida

Para el tema de la microcuenca donde vivo, se sugiera la actividad denominada “Extracción de agua”, donde los participantes deberán hacer grupos, estos grupos deben llamarse agricultura, consumo humano, ganadería, minería e industria, a cada grupo se le dará un recipiente vacío y una esponja teñida con pintura, los participantes deberán acercase a la fuente de agua, en este caso un recipiente con mayor volumen al de los grupos, los participantes uno por uno deberán acercarse al recipiente con agua, sumergir la esponja con pintura y exprimirla sobre el recipiente que se les asigno. Deberá de realizarse por un periodo de 5 minutos. Posteriormente, el agua obtenida por los grupos deberá ser devuelta al recipiente donde extrajeron el agua. Al finalizar se deberá hacer una reflexión sobre cuán contaminada está el agua.

Materiales

Recipientes de plástico reutilizables, papel, marcador, pintura y esponja.

5.4.3 Reforestación

El proyecto contempla la reforestación con 20,950 plantas forestales, para la protección y mejoramiento de las fuentes de agua de las comunidades de los miembros de CADER´s. En este apartado se encuentran las especies forestales, el procedimiento a realizar para la preparación del terreno, siembra, el mantenimiento y monitoreo de las áreas reforestadas, e incentivos para el cuidado de las plantas forestales.

Cuadro 2. Cantidad de plantas forestales y frutales por comunidad.

CADER´s	Miembros	Planta forestal
Agua Zarca	81	2,025
Dolores	23	575
El Carrizal	48	1,200
El Escalón	74	1,850
El Zapote	29	725
La Majada	75	1,875
Lomas	74	1,850
Los Pastores	51	1,275
Pueblo Nuevo	149	3,725
Santa Cruz	24	600
Ticanlú	43	1,075
Tizubin	167	4,175
Total	838	20,950

a. Selección de especie

En este apartado del proyecto se encuentran las especies forestales que se utilizaran para reforestar en las fuentes de agua de las comunidades. Las especies forestales fueron identificadas mediante visitas de campo, son especies que ya se encuentran establecidas y se han adaptado a la condiciones climáticas y topográficas de la microcuenca del río Shutaque, estas son: cipres (*Cupressus sempervirens*), pino colorado ((*Pinus patula* Schltdl & Cham), cuje (*Inga punctata*).

Ciprés (*Cupressus lusitánica*)

La especie puede ser encontrada desde las montañas al Sur de Chiapas, México, pasando por Guatemala, Honduras, El Salvador, hasta Nicaragua. Los registros botánicos la ubican desde la latitud 36° Norte, a lo largo de 8,600 Km desde California, Estados Unidos de América, hasta la latitud 21° Sur en Tarija, Bolivia (INAB, 2020).

Es un árbol que puede llegar a medir entre 20 y 35 m de altura. El fuste entre 100 a 120 cm de diámetro a la altura del pecho, de forma recta y acanalada en la base. La copa puede ser grande o pequeña, con forma piramidal o estrecha, la cual al alcanzar la madurez se amplía, dando como resultado ramas pendulosas (INAB, 2020).

En lugares donde existe en ausencia de un plan de manejo en las plantaciones forestales (abandonadas), la especie genera oportunidades para el desarrollo del sitio con propósitos de la conservación de la biodiversidad y de los suelos. En Guatemala se ha identificado el potencial de la especie como tolerante para fines de reforestación en sitios con condiciones adversas, en zonas montañosas donde pocas especies pueden prosperar. (INAB, 2020).

Pino colorado (*Pinus patula* Schltdl & Cham)

Árbol mediano, de 8 -25 m. de porte, la corteza en los árboles viejos de color marrón grisáceo oscuro, divide en profundas y anchas fisuras en irregulares placas; las ramas jóvenes son lisas, con la edad se vuelven rugosas; bases de las hojas decurrentes; hojas en fascículos de 3, raro 4, de 8-15 mm de largo, raramente más largas; gruesas, rígidas, a menudo más de 1 mm de ancho; márgenes finamente aserrados (Véliz et. al., 2007).

Las estomas presentes en la superficie dorsal y ventral, canales resiníferos mediales, 2-5 raro más; vainas de las hojas persistentes, 5-10 mm de largo; estróbilos masculinos en grupos de 2, 3 y r, ocasionalmente más; estróbilos femeninos marrón claro, ovoide-cónico, de 4-7 cm. de largo, ocasionalmente solo 2.5-4 cm., comúnmente asimétricos, reflejos en cortos pedúnculos de 5-8 mm de largo (Véliz et. al., 2007).

Las escamas de los conos, pequeñas, no gruesas, más bien flexibles, la apófisis plana

a ligeramente elevada; el umbo claramente definido, generalmente plano, gris, con una pequeña espina que es rápidamente decidua; semillas muy pequeñas, de 4 mm de largo marrón grisácea, con alas de 10-15 mm de largo, articuladas (Véliz et. al., 2007).

Cuje (*Inga punctata*)

El género *Inga* incluye alrededor de 300 especies, las cuales están ampliamente distribuidas y son muy comunes en áreas bajas y altas de los trópicos en América. Algunas especies tienen un rango de altura de hasta 2000 mts mientras que otras pueden tolerar un clima muy húmedo con 3500-5000 mm de lluvia por año o un clima estacional con temporada seca de 5 – 6 meses y muy poca lluvia (Valle, 2010).

La especie se usa tradicionalmente como un árbol de sombra en plantaciones de café donde se recomienda se mezcle con árboles de alto valor comercial. El árbol se utiliza en reforestación y para dar sombra a cafetales y cacaoteros. La semilla de sus vainas es conocida como cuajinicuil, guajinicuil o simplemente jinicuil (Valle, 2010).

Crece bien en altitudes de 0 a 1800 msnm, preferiblemente con una temperatura media de 15°C. Es moderadamente resistente a períodos secos. Prefiere suelos profundos, bien drenados y requiere de suelos franco arcillosos a arcillosos; soporta suelos ligeramente ácidos con tendencia a la neutralidad (Valle, 2010).

b. Determinación del área a reforestar

Para seleccionar las áreas a reforestar se tomará en cuenta las fuentes de agua de las comunidades o en zonas con potencial a recarga hídrica, esto contribuirá a incrementar la cobertura forestal de área y el caudal de las fuentes de agua de las comunidades.

c. Preparación del terreno

Es importante realizarlo en los meses previos al inicio de las lluvias, se debe realizar una limpieza de maleza, después hacer trazos o marcaciones donde se sembrarán las plantas. El ahoyado se hace con una macana o piocha, con una anchura de 20cm y una profundidad de 40cm.

d. Fertilización y riego

Se sugiere aplicar una onza de triple 15 o urea a cada árbol después de un mes de plantado. Así mismo una aplicación a la salida del invierno y otra a la entrada del verano y así sucesivamente.

Para el proyecto la plantación deberá realizarse previo al inicio de la época lluviosa, para que las lluvias logran amarrar y establecer las plantas forestales. Dependiendo de la época del año y si la cantidad de precipitación es menor a lo normal las plantas deberán ser regadas.

e. Mantenimiento

Para el mantenimiento de las plantas forestales se debe realizar limpiezas de malezas en los primeros años de crecimiento, con el objeto de facilitar su establecimiento, asegurar su crecimiento y disminuir la competencia por los recursos. Se recomienda hacerlo de forma manual, para evitar el uso de agroquímicos y contaminar las fuentes de agua.

Otra práctica para el mantenimiento de las plantas forestales es la poda, esta debe de realizarse cuando el árbol alcance una altura de 3m, se recomienda hacer una o dos por años, la primera en el mes de abril y la segunda en septiembre. A través de las podas se pueden obtener productos.

f. Monitoreo e incentivos

El monitoreo se realizará a través de los técnicos de MAGA y de la directiva de los miembros de CADER's, supervisando si las personas han dado mantenimiento a las plantas forestales que sembraron en las fuentes de agua.

Como parte de incentivar a los miembros de CADER's para participar en la reforestación de las fuentes de agua, se le donara un árbol frutal por cada 25 árboles forestales. Se contemplará la posibilidad de dar incentivos anuales por el mantenimiento de las arboles forestales.

4.5 Beneficiarios del proyecto

Los beneficiarios del proyecto serán los CADER's de las comunidades rurales ubicadas en San Jacinto de la microcuenca del río Shutaque, se contribuirá a fortalecer las capacidades en temas de protección y mejoramiento del medio ambiente, así como el uso adecuado de los recursos bosque y agua de la microcuenca mediante un plan de educación no formal. Además, el proyecto contempla una parte de reforestación en fuentes de agua de la comunidad, y se donara un árbol frutal por 25 árboles forestales plantados.

4.6 Costos del proyecto

Para el proyecto de Plan de educación ambiental no formal en la microcuenca del río Shutaque, municipio de San Jacinto, del departamento de Chiquimula, la totalidad de los costos del proyecto es de Q50,832.50.

Cuadro 3. Costos totales del proyecto.

Actividad	Concepto	Unidad de medida	Costo unitario	Cantidad	Subtotal	Total
Educación ambiental no formal	Material					Q487.50
	Caja de crayones	Unidad	Q36.00	6	Q216.00	
	Caja de lápices	Unidad	Q19.00	6	Q114.00	
	Caja de lapiceros	Unidad	Q20.00	6	Q120.00	
	Pliegos de papel	Unidad	Q1.50	25	Q37.50	
	Transporte					Q9,000.00
	Conductor	Día	Q150.00	36	Q5,400.00	
	Combustible	Día	Q100.00	36	Q3,600.00	
Reforestación	Compra de plantas					Q41,345.00
	Ciprés	Unidad	Q2.00	6984	Q13,968.00	
	Pino colorado	Unidad	Q2.00	6984	Q13,968.00	
	Cuje	Unidad	Q1.50	6984	Q10,476.00	
	Naranja	Unidad	Q3.50	838	Q2,933.00	
Total					Q50,832.50	Q50,832.50

4.7 Cronograma

Cuadro 4. Cronograma de actividades

Actividad	2022																																															
	ENE				FEB				MAR				ABR				MAY				JUN				JUL				AGO				SEP				OCT				NOV				DIC			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Socialización																																																
Capacitación																																																
Primera																																																
Segunda																																																
Tercera																																																
Reforestación																																																
Compra de plantas																																																
Entrega de plantas																																																
Siembra																																																
Mantenimiento																																																
Monitoreo																																																
Entrega de incentivo																																																

5. EVALUACIÓN FINANCIERA

5.1 Método de evaluación

Para el presente proyecto se utilizaron como métodos de evaluación financiera las herramientas de Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y la Relación Beneficio-Costo (RB/C).

El VAN es la calcula a través de la diferencia entre los ingresos y egresos, para actualizar a valor presente los flujos futura de caja que van a generar el proyecto, esto se descuenta mediante la aplicación de una tasa de interés. Si el VAN es mayor a 0 se acepta el monto de inversión, de lo contrario es rechazada.

La TIR es la tasa de descuento que iguala el VAN a 0 y representa la tasa de interés más alta que se podría pagar sin afectar los resultados esperados. Para los proyectos de carácter ambiental se recomienda la utilización de una tasa de descuento del 6%, y la TIR debe ser mayor a esta. Para obtener la relación beneficio costo, se dividen el total de ingresos entre el total de egresos durante todo el proyecto, donde la RB/C debe ser mayor a la unidad (1), de lo contrario el proyecto es rechazado.

5.2 Beneficios

Los beneficios del proyecto deben comprenderse como un supuesto, ya que el proyecto no busca lucrar, su finalidad es el fortalecimiento de las capacidades de los CADER's y la reforestación de fuentes de agua en sus comunidades. Los beneficios se calcularon con el objetivo de realizar la evaluación financiera y determinar su rentabilidad en términos financieros. Para determinar los beneficios se utilizó un precio estándar de un taller o capacitación de educación ambiental, y se multiplicó por la cantidad de personas que podrían inscribirse al plan de educación ambiental no formal si se lograra implementar en otras comunidades de la microcuenca (Anexo 2).

Cuadro 5. Beneficios del proyecto

Concepto	Unidad de medida	Costo unitario	Cantidad	Total
Capacitaciones	Unidad	Q150.00	500	Q75,000.00

Cuadro 6. Análisis financiero

No.	Concepto	AÑO					
		0	1	2	3	4	5
1	Educación ambiental	9,487.50	9,961.88	10,459.97	10,982.97	11,532.12	12,108.72
2	Reforestación	41,345.00	43,412.25	45,582.86	47,862.01	50,255.11	52,767.86
4	Costo total	50,832.50	53,374.13	56,042.83	58,844.97	61,787.22	64,876.58
5	Beneficios	0.00	75,000.00	78,750.00	82,687.50	86,821.88	91,162.97
6	Unidad bruta	-50,832.50	21,625.88	22,707.17	23,842.53	25,034.65	26,286.39
7	ISR 31%	0.00	6,704.02	7,039.22	7,391.18	7,760.74	8,148.78
8	Flujo Neto de Efectivo	-50,832.50	14,921.85	15,667.95	16,451.34	17,273.91	18,137.61
9	FNE Descontado	-50,832.50	14,077.22	13,944.42	13,812.87	13,682.56	13,553.47
10	VAN	Q7,421.74					
11	TIR	11.25%					
12	Relación B/C	1.17					

5.3 Análisis financiero

De acuerdo a lo resultado obtenido en el análisis financiero, el VAN que se obtuvo es de Q7,421.74, indicando que el proyecto es rentable y posible que recupere lo invertido en el año cero. La TIR calculada es de 11.25% mayor a la tasa de descuento aplicada del 6%. Y la relación beneficio costo es de 1.17 siendo mayor a 1. Según los indicadores financieros aplicados de VAN, TIR y RB/C el proyecto es viable desde el punto de vista financiero.

Cuadro 7. Resumen del análisis financiero

VAN	Q7,421.74
TIR	11.25%
Relación B/C	1.17

6. EVALUACIÓN SOCIAL

Mediante la ejecución del proyecto de plan de educación ambiental no formal con los CADER's ubicados en el municipio de San Jacinto de la microcuenca del río Shutaque se esperarían los siguientes beneficios:

- Fortalecer las capacidades de los miembros de CADER's en temas orientados a la protección y mejoramiento de los recursos naturales de la microcuenca.
- Contribuir a sensibilizar a la población de las comunidades sobre la importancia del medio ambiente, el buen manejo de los recursos naturales disponibles, y su importancia en el involucramiento de actividades orientadas al mejoramiento de la microcuenca.
- Contribuir a recuperar la valorización de la naturaleza, la fauna y la flora local, y una relación más sostenible y armoniosa con el medio ambiente.
- Disponer de miembros CADER's capacitados para la implementación de futuros proyectos de carácter ambiental.
- Crear conciencia en la población sobre la importancia de los bosques y el agua para el desarrollo de la comunidad.
- Reforestar las fuentes de agua de las comunidades para garantizar la disponibilidad del recurso a las futuras generaciones.
- Proveer de recursos maderables y no maderables a través del manejo sostenible de las plantas forestales establecidas en las fuentes de agua.
- Incremento de la calidad y cantidad de agua superficial y subterránea disponible para la población de la comunidad.
- Contribuir a mejorar la calidad de vida la población de las comunidades en la microcuenca del río Shutaque.

7. EVALUACIÓN AMBIENTAL

Para la evaluación ambiental del proyecto de plan de educación ambiental no formal en la microcuenca del río Shutaque del municipio de San Jacinto, se utilizó el formato de evaluación de impacto ambiental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN). En el siguiente cuadro se detalla la evaluación de impacto ambiental.

Cuadro 8. Evaluación ambiental del proyecto.

INSTRUCCIONES		PARA USO INTERNO DEL MARN
El formato debe proporcionar toda la información solicitada en los apartados, de lo contrario el Departamento de Ventanillas de Gestión Ambiental o las Delegaciones Departamentales no lo aceptarán. - Este formato se puede descargar en el portal: www.marn.gob.gt (link: http://marn.gob.gt/paginas/Categoria_C1_Actividades_de_Bajo_Impacto_Ambiental) - Completar el siguiente instrumento ambiental colocando una X en las casillas donde corresponda, y debe ampliar con información escrita en cada uno de los espacios del documento, en donde se requiera. - Si necesita más espacio para completar la información, puede utilizar hojas adicionales e indicar el inciso o sub-inciso al que corresponde la información. - La información debe ser completa, utilizando letra de molde legible, máquina de escribir y/o digital (impreso). <u>Todos los espacios deben ser completados</u>, incluso aquellos en que no sean aplicables a su Proyecto (explicar la razón o las razones por las que usted lo considera de esa manera). - Por ningún motivo, puede modificarse el formato y/o agregarle los datos del proponente o logo(s) que no sean del MARN. - En caso el Sector de su proyecto, obra, industria o actividad, cuente con Guía Ambiental, deberá utilizarla como herramienta en este formato para mitigar impactos ambientales. - Si la información consignada en el presente formato no llena los aspectos técnicos para el proyecto, obra, industria o actividad, se requerirán Ampliaciones de acuerdo a la normativa ambiental vigente.		No. Expediente
		Firma y Sello de Recibido
1. INFORMACIÓN GENERAL		
1.1. Información del Proyecto (según datos en la declaración jurada)		
Nombre del Proyecto, obra, industria o actividad	Plan de educación ambiental no formal con los CADER's de la microcuenca del río Shutaque del municipio de San Jacinto, Chiquimula	
Dirección donde se ubica el Proyecto	El proyecto se realizará en las comunidades ubicadas en la microcuenca del río Shutaque del municipio de San Jacinto, del departamento de Chiquimula. Estas comunidades son: Agua Zarca, Dolores, El Carrizal, El Escalón, El Zapote, La Majada, Lomas, Los Pastores, Pueblo Nuevo, Santa Cruz, Ticanlú y Tizubín	
	(Identificando calles, avenidas, número de casa, zona, aldea, cantón, barrio o similar, así como otras delimitaciones territoriales; OBLIGATORIAMENTE indicar el municipio y el departamento)	
1.2. Información legal (persona individual o jurídica)		
Nombre del propietario y/o Representante Legal	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.	
Código Único de Identificación (CUI) del Documento Personal de Identificación (DPI)	No Aplica.	

Razón social	No Aplica												
Nombre Comercial	No Aplica												
No. De Escritura Constitutiva	No Aplica												
Fecha de constitución	No Aplica												
Patente de Sociedad	Registro No.	----	Folio No.	----	Libro No.	----							
Patente de Comercio	Registro No.	----	Folio No.	----	Libro No.	----							
Patente de Comercio (Sucursal)	Registro No.	----	Folio No.	----	Libro No.	----							
Finca donde se ubica el Proyecto	Finc a No.	----	Folio No.	----	Libro No.	----	de ----						
Número de RTU	-----												
1.3. Información de contacto del proponente													
Teléfono	7942-2431		Correo electrónico		magachiquimula4@yahoo.com								
Dirección para recibir notificaciones (dirección fiscal)	6av. Final Sur, Costado Puente El Molino Chiquimula, Chiquimula (Identificando calles, avenidas, número de casa, zona, aldea, cantón, barrio o similar, así como otras delimitaciones territoriales; OBLIGATORIAMENTE indicar el municipio y departamento)												
1.4. Información de contacto de Profesional de apoyo													
Si para consignar la información en este formato fue apoyado por un profesional, anote la siguiente información:													
Nombre	-----		Profesión		-----								
Teléfono	-----		Correo electrónico		-----								
No. De Licencia de Consultor (Si aplica)	No aplica.												
1.5. Fases de desarrollo del Proyecto													
Fase de construcción		Fase de operación		Fase de abandono									
¿Aplica?	Si	¿Aplica? Si/No	Si	¿Aplica? Si/No	Si								
Si/No													
En caso no aplique alguna de las fases, justificarse:													
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO													
Realizar una breve descripción del Proyecto, mencionando las fases que abarcará (construcción, operación y/o abandono), así como las actividades más relevantes de cada fase. Tomar como referencia los planos de distribución del Proyecto.													
El proyecto tiene como fin el contribuir a fortalecer las capacidades de los miembros de los Centro de Capacitación de Desarrollo Rural (CADER's) a través de la implementación de un plan de educación ambiental no formal en comunidades de la microcuenca del río Shutaque del municipio de San Jacinto. El proyecto tambien contempla la reforestación de fuentes de aguas con plantas adecuadas a la condiciones edafológicas y climáticas de la localidad, y el incentivo de la participación de los miembros CADERE's y de la población en general.													
Establecer las coordenadas donde se ubicará su proyecto.													
<table border="1"> <tr> <th colspan="2">Coordenadas geográficas (en grados, minutos, segundos; o grados decimales)</th> </tr> <tr> <td>Latitud</td> <td>----</td> </tr> <tr> <td>Longitud</td> <td>----</td> </tr> </table>								Coordenadas geográficas (en grados, minutos, segundos; o grados decimales)		Latitud	----	Longitud	----
Coordenadas geográficas (en grados, minutos, segundos; o grados decimales)													
Latitud	----												
Longitud	----												

2.1. Área de Influencia Indirecta del Proyecto Describir detalladamente las características más importantes cercanas al Proyecto (viviendas, barrancos, cuerpos de agua, hospitales, iglesias, centros educativos, centros culturales, áreas protegidas, etc.)							
Descripción	Descripción del entorno					Distancia (metros)	
Norte	Municipios de Chiquimula y Jocotán					----	
Sur	Municipio de Concepción Las minas					----	
Este	Municipio de Olopa					----	
Oeste	Municipio de San José La Arada e Ipala					----	
2.2. Área de Influencia Directa del Proyecto Actividades colindantes al Proyecto (vecindad inmediata).							
Norte	Comercio formal e informal, agricultura (Maíz, frijol, hortalizas)						
Sur	Comercio formal e informal, agricultura (Maíz, frijol, café, tomate, hortalizas)						
Este	Comercio formal e informal, agricultura (Maíz, frijol, café, banano, hortalizas)						
Oeste	Comercio formal e informal, agricultura Maíz, frijol, tomate, hortalizas)						
Indicar si se encuentra en área urbana, rural o mixta:							
2.3. Exposición a riesgos Indicar con una "X" los riesgos a los que se está expuesto por la ubicación del Proyecto.							
Inundación		Explosión		Deslizamientos		Erupciones	
Derrumbes		Sismos		Incendios	X	Biológicos	
Otros (explicar)							
2.4. Área del Proyecto En Sistema Internacional (metros cuadrados, hectáreas, o como corresponda). - Área del terreno: área que tiene toda la propiedad, finca o terreno. - Área de ocupación: área de intervención que tiene el proyecto en el primer nivel o planta baja. - Área de construcción: área total que tiene la intervención del proyecto, desde su planta baja hacia niveles superiores.							
Área del terreno: <u>374.18 Km²</u> Área de ocupación: <u>57.56 Km²</u> Área de construcción: <u>0.02 Km²</u>							
2.5. Descripción de las fases de desarrollo del Proyecto Proporcionar una descripción de las actividades que apliquen y serán efectuadas en el Proyecto. Puede utilizar hojas adicionales de ser necesario, especificando los temas a tratar.							
Fase de construcción	Actividades a realizar			Plan de educación ambiental no formal -Socialización. En este apartado se procederá a socializar la propuesta con las autoridades locales y los miembros CADER's de las comunidades rurales seleccionadas. -Elaboración de la malla curricular. Se procederá a desarrollar cada uno de los temas a impartir y sus respectivos materiales. Los temas que se pretenden compartir son El ambiente y nosotros, la microcuenca donde vivo, El bosque y sus beneficios, y Mi agua nuestra agua.			

		<u>Reforestación</u> -Gestión de plantas. Se procederá a cotizar precios para la compra de las plantas de Ciprés (<i>Cupressus lusitánica</i>), Pino colorado (<i>Pinus patula</i> Schltdl & Cham) y Cuje (<i>Inga punctata</i>). También se promoverá la donación de OG y ONG's con la finalidad de incrementar e cantidad de plantas forestales.
	Insumos necesarios	Papel reutilizable, recipientes plásticos para reusar, marcadores, lápices, crayones, pintura en tempera, esponjas.
	Maquinaria y equipo	Vehículo para el transporte de técnicos y el traslado de plantas de forestales.
	Horario de trabajo	8:00 – 16:00
	Contratación de personal	2 técnicos del MAGA, y 1 EPS de la carrera de Ingeniera en Gestión Ambiental Local.
	Otros de relevancia	Ninguno.
Fase de operación	Actividades o procesos	<u>Plan de educación ambiental no formal</u> - Procedimiento para las capacitaciones. Primero se dará la bienvenida, se procederá a realizar preguntas sobre conocimientos previos, para luego presentar el tema discutir, se aplicará una metodología donde todos los miembros pueden participar y presentar sus puntos de vista y experiencias, esto con la finalidad de acercarse más al objetivo de la actividad, posterior a ellos se procederá a realizar una actividad dinámica relacionada al tema, por último se reflexionara sobre el tema y que actividades podemos desarrollar para mejorar nuestra calidad de vida a través de la protección y mejoramiento del medio ambiente. <u>Reforestación</u> - Determinación del área a reforestar. En este apartado se procederá a identificar cada una de las fuentes de agua o áreas disponibles para reforestar en las comunidades seleccionadas. - Preparación del terreno. Se realizará una limpieza de maleza, después hacer trazos o marcaciones donde se sembrarán las plantas. El ahoyado se hace con una macana o piocha, con una anchura de 20cm y una profundidad de 40cm. - Fertilización y riego. Para la fertilización se aplicarán una onza urea o triple 15. Y el proyecto deberá realizarse antes de la época lluviosa, para aprovechar las lluvias y establecer la plantación.

		- Mantenimiento. Se debe realizar limpiezas de malezas en los primeros años de crecimiento, con el objeto de facilitar su establecimiento, asegurar su crecimiento y disminuir la competencia por los recursos. Se recomienda hacerlo de forma manual, para evitar el uso de agroquímicos - Monitoreo e incentivos. El monitoreo se realizará a través de los técnicos de MAGA y de la directiva de los miembros de CADER's, supervisando si las personas han dado mantenimiento a las plantas forestales que sembraron en las fuentes de agua.				
	Materia prima e insumos	Papel reutilizable, recipientes plásticos para reusar, marcadores, lápices, crayones, pintura en tempera, esponjas. Piocha, pala, plantas forestales.				
	Maquinaria y equipo	Vehículo para el transporte de técnicos y el traslado de plantas de forestales.				
	Productos y subproductos (bienes y servicios)	De las plantaciones forestales se pretende de proveer principalmente de leña cada vez que se realizar una poda.				
	Horario de trabajo	8:00 – 16:00				
	Contratación de personal	2 técnicos del MAGA, y 1 EPS de la carrera de Ingeniera en Gestión Ambiental Local.				
	Otros de relevancia	Ninguno.				
Fase de abandono	Acciones a tomar en caso de cierre o abandono del Proyecto	En caso de abandono del proyecto, esto deberá definirse por comunidad, los miembros CADERE's decidirán si continuar con las capacitaciones y el mantenimiento de las plantas forestales. En caso de que una comunidad no pueda seguir con el proyecto, esta deberá reemplazarse por otra con características similares, en cuanto a números de participantes.				
2.6. Información específica de insumos • En el caso de equipo eléctrico, considerar los lineamientos del Acuerdo Gubernativo No. 194-2018 "Reglamento para la Gestión Integral de Bifenilos Policlorados (PCB) y Equipos que lo Contienen". • En el caso de refrigerantes, agroquímicos o aceites dieléctricos a utilizar, especificar tipo y considerar el Convenio de Estocolmo, Protocolo de Montreal y Enmienda de Kigali, Convenio de Basilea, ratificados y vigentes, entre otros que aplique. Remitirse al Departamento de Coordinación para el Manejo Ambientalmente Racional de Productos Químicos y Desechos Peligrosos en Guatemala, del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. • Por uso o almacenamiento de hidrocarburos, ver requisito 10.						
Agua	Forma de suministro	Si/ No	Consumo (mensual)	Forma de almacenamiento	Uso y medidas de seguridad	Proveedor
	Servicio municipal	No	-----	-----	-----	-----
	Servicio privado	No	-----	-----	-----	-----
	Pozo manual	No	-----	-----	-----	-----
	Pozo mecánico	No	-----	-----	-----	-----
	Superficial	No	-----	-----	-----	-----
	Otro	No	-----	-----	-----	-----
Combustibles	Tipo	Si/ No	Consumo (mensual)	Forma de almacenamiento	Uso y medidas de seguridad	Proveedor
	Gasolina	No	-----	-----	-----	-----
	Diésel	Si	26 galones	Canecas	-----	Gasolinera
	Bunker	No	-----	-----	-----	-----
	GLP	No	-----	-----	-----	-----
	Otro	No	-----	-----	-----	-----
	Solubles	No	-----	-----	-----	-----

Lubricantes	No solubles	No	----	----	----	----
Energía eléctrica	Forma de suministro	Si/No	Consumo (mensual)	Uso y medidas de seguridad		Proveedor
	Público	No	----	----		----
	Privado	No	----	----		----
	Propio	No	----	----		----
Equipo eléctrico	Tipo	Si/No	Uso y medidas de seguridad		Forma de mantenimiento y proveedor	
	Transformadores	No	----		----	
	Condensadores	No	----		----	
	Capacitores	No	----		----	
	Inductores eléctricos	No	----		----	
	Otro equipo que contenga aceite dieléctrico	No	----		----	
	En caso afirmativo indicar lo siguiente: No Aplica.					
	Usuario (correo electrónico) registrado en el Sistema de Información de PCB:		No Aplica.			
	Número de equipos con aceite dieléctrico en la institución:		No Aplica.			
	Número de equipos clasificados como:		Sospechoso de PCB:		----	
Bajo Nivel de PCB:			----			
Contaminado con PCB (mayor a 50 ppm de PCB):			----			
Otros	Tipo Especificar:		Consumo (mensual)	Forma de almacenamiento	Uso y medidas de seguridad	Proveedor
Refrigerantes (para A/C u otro sistema de enfriamiento)	No		----	----	----	----
Agroquímicos y fertilizantes (COP's, organofosforados, fertilizantes nitrogenados, etc.)	Triple 15 o Urea		6 quintales	Costales o botes	Mascarilla y guantes	Agro veterinaria
Baterías de Ácido Plomo y Litio	No		----	----	----	----
Otros gases (hospitalarios, O ₂ , N ₂ , C ₂ H ₂ , etc.)	No		----	----	----	----
3. IMPACTOS AL AIRE Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN						
3.1. Gases y material particulado						

¿Las actividades o acciones en las fases de construcción, operación y/o abandono del Proyecto, producirán gases o partículas (Ejemplo: ¿polvo, humo, niebla, material particulado, ceniza, etc.) que se dispersarán en el aire? Ampliar la información e indicar la fuente de donde se generarán.	
Las emisiones de gases que se generaran en cada una de las etapas del proyecto son dióxido de carbono derivado de las combustión de los combustibles para los vehículos y óxidos nitrosos de la aplicación de fertilizante durante la fase de establecimiento de la plantación forestal.	
¿Qué se hace o se hará para evitar que los gases o partículas impacten el aire, el vecindario o a los trabajadores?	
Las medidas que se proponen para reducir los impactos son la del aprovechamiento adecuado tanto del combustible como del fertilizante.	
3.2. Fuentes de radiaciones (ionizantes / no ionizantes)	
¿Las actividades o acciones en las fases de construcción, operación y/o abandono del Proyecto, producirán radiaciones de tipo ionizante o no ionizante? Justificar su respuesta.	
No Aplica.	
¿Qué se hace o se hará para controlar las radiaciones ionizantes o no ionizantes para que no impacten el vecindario o a los trabajadores?	
No Aplica.	
3.3. Ruidos y vibraciones	
Las actividades o acciones en las fases de construcción, operación y/o abandono del Proyecto ¿producen sonidos fuertes (ruido), o vibraciones? ¿En dónde se genera el sonido y/o las vibraciones? (ejemplo: maquinaria, equipo, instrumentos musicales, vehículos, etc.)	
No Aplica.	
¿Qué acciones se toman o tomarán para evitar que el ruido o las vibraciones afecten al vecindario y a los trabajadores?	
No Aplica.	
3.4. Olores	
Las actividades o acciones en las fases de construcción, operación y/o abandono del Proyecto, ¿generan olores? Explicar con detalles la fuente de generación y el tipo o características del o los olores.	
No Aplica.	
Explicar qué se hace o se hará para evitar que los olores se dispersen en el ambiente.	
No Aplica.	
4. IMPACTOS AL AGUA Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
4.1. Aguas residuales Deberá consultar el Acuerdo Gubernativo No. 236-2006 "Reglamento de las Descargas y Reúso de Aguas Residuales y de la Disposición de Lodos" y sus Reformas.	
Fase de construcción	
¿Qué tipo de aguas residuales (aguas servidas)	☒ Aguas residuales de tipo ordinario (domésticas) ☐ Aguas residuales de tipo especial (incluye la mezcla de tipo ordinario y especial)

se generarán? Marcar con una X la información.	☐	Otro
Describir el manejo y las medidas de mitigación a aplicarse para las aguas residuales a generarse. Reducir el caudal de aguas residuales provenientes de los sanitarios disminuyendo la cantidad utilizada para esta actividad.		
Fase de operación		
¿Qué tipo de aguas residuales (aguas servidas) se generarán? Marcar con una X la información.	☒ Aguas residuales de tipo ordinario (domésticas) ☐ Aguas residuales de tipo especial (incluye la mezcla de tipo ordinario y especial) ☐ Otro	
Indicar caudal de agua residual a generarse (de tipo ordinario y/o especial).		
En el proyecto lo que se generara son aguas de tipo domésticas, durante las capacitaciones si alguno de las participantes decide usar el sanitario.		
Indicar el o los lugar(es) de descarga(s) de las aguas residuales a generarse (alcantarillado sanitario, cuerpo receptor). Adjuntar en un mapa o croquis, el o los lugares de descarga como Anexo.		
El cuerpo receptor serán los sanitarios que tienen la modalidad de letrinas o pozos ciegos.		
Según Acuerdo Gubernativo No. 236-2006 y por las características del Proyecto, ¿es necesario implementar sistema de tratamiento de aguas residuales? Justificar su respuesta.		
Debido al perfil del proyecto no es necesario implementar un sistema de tratamiento ya que el proyecto no utilizará una cantidad de agua considerable para sus actividades, únicamente se contempla dicha generación de aguas residuales para las capacitaciones donde dependiendo de la cantidad de personas que decidan utilizar el santuario ese será el caudal, y para la reforestación se aprovechara el agua de lluvia.		
Sistema de tratamiento de aguas residuales		
Describir el sistema de tratamiento que se propone para dar tratamiento a las aguas residuales previo a su disposición, así como el tratamiento y la disposición de lodos (usar hojas adicionales, adjuntando manual de operación y mantenimiento).		
4.2. Agua de lluvia (aguas pluviales)		
¿Existen impermeabilizaciones que generen escorrentías, que impidan la infiltración natural del agua de lluvia durante todas las fases del proyecto?		
Debido a la tipología del proyecto, lo que se pretende es disminuir las escorrentías ya que se busca la reforestación en fuentes de agua o áreas identificadas por la comunidad para realizar la actividad.		
Explicar la forma de captación, conducción y el punto de descarga del agua de lluvia (zanjones, cunetas, ríos, pozos de absorción, alcantarillado, etc.)		
No Aplica.		
5. IMPACTOS AL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN		
5.1. Cambio de Uso del suelo		
Por la ubicación y las características del proyecto, ¿se producirá algún cambio en el uso del suelo?		

El proyecto contempla el cambio de uso del suelo a través de la reforestación de fuentes de agua o área identificadas por los miembros de la comunidad para realizar la actividad.										
¿Qué acciones o medidas de mitigación se plantean para adecuarse a las áreas colindantes del Proyecto?										
Se establecerán los límites para las plantaciones forestales en cada una de las comunidades para no crear conflictos.										
5.2. Geomorfología										
¿Existirá movimientos de tierra? Justificar. Si su respuesta es afirmativa, indique la cantidad.										
Se extraerá 0.5cm3 de tierra por cada planta forestales que espera sembrar, siendo un total de 20950 plantas										
5.3. Calidad del suelo										
Residuos y desechos comunes: Aquellos cuya naturaleza no representa, en sí misma, un riesgo especial a la salud humana o al ambiente; por lo que no poseen características tóxicas, corrosivas, reactivas, explosivas, patológicas, infecciosas, punzocortantes, u otras de similar riesgo. Residuos y desechos peligrosos. Entiéndase los peligrosos aquellos que poseen al menos una de las siguientes características: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable, biológico-infecciosos. Incluye los residuos de aparatos electrónicos y electrónicos –RAEE. Pueden ser luminarias (lámparas), solventes, baterías (cadmio, ácido plomo, litio, etc.), desechos hospitalarios, etc. Residuos y desechos de manejo especial: Aquellos que, aunque no posean las características de los residuos y desechos peligrosos, requieren de un manejo específico, en virtud de su tamaño, volumen, complejidad o potencial de riesgo de algunos de sus componentes.										
Generación de residuos y desechos sólidos comunes. Marcar con una X la cantidad de residuos y desechos a generarse.		<table border="1"> <tr> <td>☒</td> <td>Hasta 5 kg/día</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>De 5 a 20 kg/día</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>De 20 a 100 kg/día</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>Mayor a 100 kg/día</td> </tr> </table>	☒	Hasta 5 kg/día	☐	De 5 a 20 kg/día	☐	De 20 a 100 kg/día	☐	Mayor a 100 kg/día
☒	Hasta 5 kg/día									
☐	De 5 a 20 kg/día									
☐	De 20 a 100 kg/día									
☐	Mayor a 100 kg/día									
Determinar la cantidad de residuos y desechos a generar (en kg/día), según tipo de clasificación (ejemplo: orgánico e inorgánico). Considerar los lineamientos estipulados en el Acuerdo Ministerial 7-2019 “Guía para elaborar Estudios de Caracterización de Residuos Sólidos Comunes”.										
Fase de construcción		Fase de operación								
En la fase previa a las capacitaciones se generan residuos procedentes de la elaboración de materiales como carteles pero serán de materiales como papel y cartón reutilizables.		En la sede operación se generaran residuos de papel y cartón, y empaques plásticos de las pilones para las plantas forestales.								
Describir acciones de reducción, reúso y clasificación para valorización. Considerar los lineamientos estipulados en el Acuerdo Ministerial 6-2019 “Guía para la identificación Gráfica de los Residuos Sólidos Comunes”.										
Fase de construcción		Fase de operación								
Los materiales que se utilizaran en esta fase del proyecto ya son reutilizables.		Debido al tipo de residuos y desechos como los son los empaques de plástico, el papel y cartón reutilizables en pequeñas cantidades no se consideran que puedan clasificar o tenga alguna valorización en el mercado.								
Describir el manejo de los residuos y desechos sólidos a generar, tales como el acopio, almacenamiento, extracción, tratamiento y/o disposición final.										
Fase de construcción		Fase de operación								
No Aplica.		Los residuos generados durante esta fase deberán clasificarse y almacenarse en la								

	sede del MAGA para su posterior disposición final en el vertedero municipal de Chiquimula o del municipio de San Jacinto.	
--	---	--

Generación de residuos y desechos peligrosos. Marcar con una X la cantidad de residuos y desechos a generarse.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30px; text-align: center;">☒</td> <td>Hasta 0.5 kg/mes</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">☐</td> <td>De 0.5 a 5 kg/mes</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">☐</td> <td>De 5 a 50 kg/mes</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">☐</td> <td>Mayor a 50 kg/mes</td> </tr> </table>	☒	Hasta 0.5 kg/mes	☐	De 0.5 a 5 kg/mes	☐	De 5 a 50 kg/mes	☐	Mayor a 50 kg/mes
☒	Hasta 0.5 kg/mes								
☐	De 0.5 a 5 kg/mes								
☐	De 5 a 50 kg/mes								
☐	Mayor a 50 kg/mes								

Explicar el manejo interno y el acopio de los residuos y desechos peligrosos dentro del proyecto.

Fase de construcción	Fase de operación	
No aplica.	No aplica.	

Indique forma de tratamiento y/o disposición final de los residuos y desechos peligrosos.

Fase de construcción	Fase de operación	
No aplica.	No aplica.	

Indicar las medidas a adoptar para la correcta gestión de equipos con aceite dieléctrico a fin de prevenir la contaminación con PCB, indicando la actividad a realizar y plazos de estas:

• Compra de equipos con aceite dieléctrico:	No aplica	
• Inventario de equipos:	No aplica	
• Análisis químico y etiquetado:	No aplica	
• Operación y mantenimiento:	No aplica	
• Almacenamiento Temporal:	No aplica	
• Disposición final:	No aplica	

Generación de residuos y desechos de manejo especial. Marcar con una X la cantidad de residuos y desechos a generarse.	
---	--

Explicar el manejo interno y el acopio de los residuos y desechos de manejo especial dentro del proyecto.

Fase de construcción	Fase de operación	
No aplica	No aplica	

Indique forma de tratamiento y/o disposición final de los residuos y desechos de manejo especial.

Fase de construcción	Fase de operación	
No aplica	No aplica	

6. IMPACTOS AL ELEMENTO BIÓTICO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN
¿En el sitio donde se ubica el proyecto, existen bosques, animales u otros? Especificar la información.

El proyecto estará ubicado en las comunidades rurales seleccionadas de la microcuenca del río Shutaque del municipio de San Jacinto, por lo tanto, existe abarca los bosques de la comunidad. La actividad de reforestación se realizará en fuentes de agua, y otras áreas que se encuentren deforestadas para su recuperación.	
¿El proyecto requiere efectuar corte de árboles? Indique el volumen de madera y su manejo. Si no aplica, justificarse. Ver requisito 10.	
No se contempla ningún corte de árboles, lo actividad de reforestación requiere de acondicionar el terreno y hacer una limpieza de malezas para la siembra de las plantas forestales, por lo tanto, no se efectuará ningún corte de árbol.	
Por la construcción u operación del proyecto, ¿puede afectar la biodiversidad del área? Explicar.	
Las plantas forestales que se utilizaran para la reforestación se seleccionaron en base a las condiciones edafológicas y climáticas de la localidad, y son plantas que se encuentran en todo el municipio de San Jacinto, es decir que han logrado adaptarse a las condiciones de la región.	
En caso existan impactos al elemento biótico, proponer las medidas de mitigación para reducir, minimizar, remediar o compensar los impactos.	
No Aplica.	
7. IMPACTOS A LOS ELEMENTOS SOCIOECONÓMICOS, CULTURALES Y ESTÉTICOS	
7.1. Elementos Socioeconómicos y Culturales	
En el área donde funciona o funcionará el proyecto, ¿existe alguna(s) etnia(s) predominantes? Indicar cuál.	
Existe población de la etnia Chorti en el municipio de San Jacinto, sin embargo, para el proyecto los miembros CADER's se han identificado como ladinos.	
¿El proyecto provoca o provocaría alguna molestia al vecindario? Explicar su respuesta.	
El proyecto pretende no generar alguna molestia o tipo de conflicto, en su primera etapa se contempla la socialización de la propuesta en la cual se identificará si existiera algún tipo de conflicto derivado de las capacitaciones de carácter ambiental y la reforestación en las fuentes de agua o áreas determinadas. Si en algún caso existieran inconformidades con los vecinos se procederá a realizar una socialización en la comunidad para aclarar las dudas y solucionar el conflicto de la mejor manera posible, si sucediera lo contrario, se seleccionará otra comunidad donde se puedan realizar las actividades.	
¿El proyecto cuenta o contará con vehículos en sus distintas fases? Mencione qué tipo, cantidad de unidades y lugar de estacionamiento.	
El proyecto dispondrá de un vehículo de tipo pick-up del MAGA.	
¿Qué medidas se hacen o se proponen realizar para no afectar al vecindario?	
El tipo de vehículo que se utilizara en el proyecto es un pick-up, que únicamente se utilizara para el transporte de los técnicos y las plantas forestales, por lo tanto, se considera que no se afectara al vecindario.	
En el área del proyecto o sus alrededores, ¿existe algún vestigio paleontológico o arqueológico? Explique de qué trata, dónde está ubicado, y a qué distancia de donde se propone el proyecto. Si no aplica, justificarse. Ver requisito 10.	
El proyecto se desarrollará en las comunidades seleccionadas, se realizó una investigación y no se encuentran sitios arqueológicos o culturales en las comunidades o en sus alrededores.	

7.2. Elementos Estéticos	
En el área donde funciona o funcionará el proyecto, ¿se considera patrimonio histórico o cultural? Si no aplica, justificarse. Ver requisito 10.	
Las áreas donde se ejecutara el proyecto no se considera patrimonio histórico o cultural, ya que serán en lugares en las comunidades para realizar las capacitaciones y en las fuentes de agua o áreas determinadas para la reforestación.	
Donde se encuentra o encontrará el proyecto, ¿es área protegida? Si no aplica, justificarse. ver requisito 10.	
En el municipio de San Jacinto no existe área protegida declarada por parte del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP).	
¿Qué medidas se proponen para conservar en lo posible la belleza arquitectónica o paisajística por la implementación del proyecto?	
Debido a las características del proyecto no se afectará la belleza paisajística, se busca beneficiar a la población mediante las capacitaciones y la reforestación para mejorar las condiciones de las fuentes de agua o el establecimiento de plantas forestales en lugares deforestados, por lo tanto, esto contribuirá a mejorar la belleza paisajista de la localidad.	
8. SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL	
De ser necesario, mencione qué medidas de seguridad ocupacional requieren los empleados para realizar los distintos trabajos en todas las fases del proyecto (guantes, máscara, entre otros).	
El personal y los miembros CADER's tendrán a la disposición mascarillas, gel y guantes en las actividades de reforestación y educación ambiental.	

8. CONCLUSIONES

- Según el estudio de mercado se determinó que el proyecto se desarrollará en 12 comunidades rurales de la microcuenca del río Shutaque del municipio de San Jacinto, donde se realizarán 36 capacitaciones y se reforestarán fuentes de agua y áreas deforestadas con 20,950 plantas forestales.
- De acuerdo al estudio técnico se definieron los temas que se desarrollarán en las capacitaciones siendo estos: El ambiente y nosotros, la microcuenca donde vivo, El bosque y sus beneficios, y Mi agua nuestra agua. Así mismo se identificaron las plantas forestales que se utilizarán para la reforestación: de Ciprés (*Cupressus lusitánica*), Pino colorado (*Pinus patula* Schltdl & Cham) y Cuje (*Inga punctata*) las cuales se adaptan a las condiciones edafológicas y climáticas de la microcuenca.
- Los resultados obtenidos de la evaluación financiera fueron que el VAN es de Q7,421.74 siendo mayor a cero, la TIR es de 11.25% mayor a la tasa de descuento aplicada (6%), y la Relación beneficio costo es de 1.17 mayor a 1, demostrando que en términos financieros el proyecto es viable.
- Según la evaluación social los beneficios impactarán de manera positiva en la población logrando ya que se fortalecerán sus capacidades en temas ambientales, sensibilizando a la población para tener una relación más cercana a la naturaleza usando los recursos de manera adecuada, se reforestarán fuentes de agua para posteriormente obtener subproductos de las plantaciones.

9. RECOMENDACIONES

- Establecer alianzas con la carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental Local para contar con especialistas que apoyen en la realización de las capacitaciones del programa de educación ambiental no formal.
- Identificar potenciales donadores de plantas forestales para donar un mayor número a los miembros de CADER's y contribuir a mejorar las condiciones de las fuentes de agua y zonas deforestadas de las comunidades seleccionadas.
- Identificar posibles inversores para mejorar los incentivos por el cuidado de las plantaciones forestales.
- Crear un vivero de las especies forestales que se utilizaran para utilizarlas en futuras reforestaciones de otros proyectos de la región.
- Replicar el proyecto en otras comunidades de la microcuenca del río Shutaque o en otras unidades hidrogeográficas de la región.
- Los materiales utilizados en durante las capacitaciones deben de guardarse para ser utilizados en futuros programas de educación ambiental no formal .

10. REFERENCIAS

INAB (Instituto Nacional de Bosques). 2020. Paquete tecnológico forestal: ciprés común (*Cupressus lusitánica* Mill) (en línea). Guatemala, ITTO. p. 2-7. Consultado 5 ago. 2021. Disponible en <http://portal.inab.gob.gt/images/publicaciones/PTF%20CIPRES%20COMUN.pdf>

MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación). 2021. Registro CADER 2021 validado por RENAP datos al 15 de junio 2021 (documento electrónico). Guatemala. 1 p.

PUCP (Pontificia Universidad Católica del Perú). 2019. Guía 3: plan de estudios PUCP, guía de actualización curricular (en línea). Lima, Perú, PUCP. p. 7. Consultado 10 ago. 2021. Disponible en http://cdn02.pucp.education/academico/2019/07/27145501/daa_guia_act_curricular_plan_estudios_270819.pdf



SESAN (Secretaría de Seguridad Alimentación y Nutricional). 2018. Diagnóstico situación de SAN, municipio de San Jacinto, departamento de Chiquimula (en línea). Guatemala. 24 p. Consultado 1 ago. 2021. Disponible en <http://www.siinsan.gob.gt/siinsan/wp-content/uploads/DIAGNOSTICO-SITUACION-SAN-SAN-JACINTO.pdf>

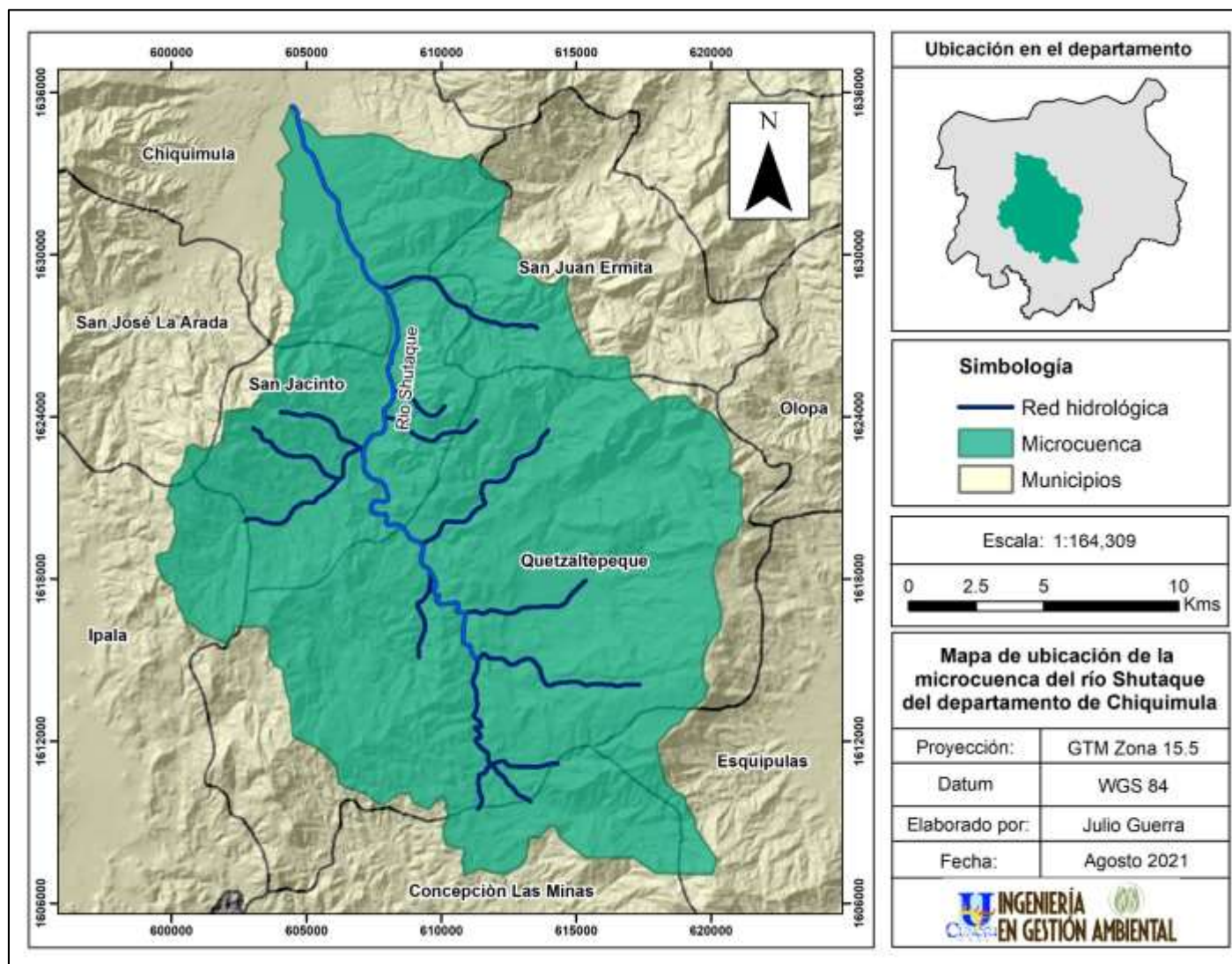
Valle, G. 2010. Manual agroforestal del Inga (*Inga edulis*) (en línea, sitio web). Rainforest Saber. Consultado 15 ago. Disponible en <https://www.rainforestsaver.org/es/manual-agroforestal-del-inga>

Véliz Pérez, EM; Rosalito Barrios, A; Dávila Pérez, CV. 2007. Actualización taxonómica de la flora de Guatemala, capítulo 1, *Pinophyta* (coníferas) (en línea). Guatemala, Guatemala, USAC, DIGI/Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia/Escuela de Biología/Herbario BIGU. 131 p. Consultado 15 ago. 2021. Disponible en <https://digi.usac.edu.gt/bvirtual/informes/puicb/INF-2006-005.pdf>



11. ANEXOS

Anexo 1. Mapa de ubicación de la microcuenca del río Shutaque en el departamento de Chiquimula.



Anexo 2. Poblados de la microcuenca del río Shutaque.

MUNICIPIO	LUGAR POBLADO	CATEGORIA	HOMBRES	MUJERES	POBLACIÓN TOTAL
CHIQUIMULA	CHISJA	CASERIO	41	41	82
CHIQUIMULA	DIADEMA	FINCA	0	0	0
CHIQUIMULA	EL CHILAR	CASERIO	49	52	101
CHIQUIMULA	EL NANZAL	CASERIO	50	57	107
CHIQUIMULA	EL OBRAJE	ALDEA	225	269	494
CHIQUIMULA	HACIENDA EL SANTO	ALDEA	422	418	840
CHIQUIMULA	JICARAL	CASERIO	172	196	368
CHIQUIMULA	LA PONDEROSA	FINCA	61	71	132
CHIQUIMULA	PAIJA	CASERIO	31	30	61
CHIQUIMULA	PLAN DEL JOCOTE	CASERIO	14	8	22
CHIQUIMULA	QUEBRACHITO	CASERIO	33	30	63
CHIQUIMULA	QUEBRADA SECA	CASERIO	124	117	241
CHIQUIMULA	SAN ESTEBAN	ALDEA	491	596	1087
CHIQUIMULA	SAN JORGE	CASERIO	53	57	110
CHIQUIMULA	SANTA ELENA	ALDEA	671	647	1318
CHIQUIMULA	VADO HONDO	ALDEA	356	392	748
CONCEPCION LAS MINAS	APANTES	ALDEA	159	191	350
CONCEPCION LAS MINAS	CASA QUEMADA	CASERIO	92	101	193
CONCEPCION LAS MINAS	DURAZNAL	CASERIO	11	16	27
CONCEPCION LAS MINAS	EL AHORCADO	CASERIO	12	18	30
CONCEPCION LAS MINAS	EL CAPULIN O CHAPULIN	CASERIO	15	10	25
CONCEPCION LAS MINAS	EL PAPAYO	CASERIO	27	35	62
CONCEPCION LAS MINAS	EL RODEITO	FINCA	53	62	115
CONCEPCION LAS MINAS	EL YAJAL	CASERIO	81	71	152
CONCEPCION LAS MINAS	GUACAMAYAS	ALDEA	68	87	155
CONCEPCION LAS MINAS	LA LAGUNA	CASERIO	17	20	37
CONCEPCION LAS MINAS	LAS CRUCITAS	CASERIO	102	87	189
CONCEPCION LAS MINAS	LLANITOS	CASERIO	15	17	32
CONCEPCION LAS MINAS	LLANO DE LAS PITAS	CASERIO	15	10	25

CONCEPCION LAS MINAS	PLAN DEL TIGRE	CASERIO	34	44	78
CONCEPCION LAS MINAS	ROBLE GACHO	CASERIO	59	84	143
IPALA	CENICERAS	CASERIO	95	105	200
IPALA	CIRACIL	CASERIO	56	73	129
IPALA	LA CUMBRE	CASERIO	11	11	22
IPALA	LAGUNA	CASERIO	20	30	50
IPALA	LAS CRUCES	ALDEA	128	119	247
IPALA	MONTE GRANDE	CASERIO	18	37	55
IPALA	NAPOLEON	CASERIO	23	31	54
IPALA	OSCURANA	CASERIO	29	20	49
QUETZALTEPEQUE	ACEITILLAL	CASERIO	85	97	182
QUETZALTEPEQUE	AGUA CALIENTE	CASERIO	65	88	153
QUETZALTEPEQUE	AGUA FRIA	CASERIO	15	15	30
QUETZALTEPEQUE	AZACUALPA	ALDEA	85	74	159
QUETZALTEPEQUE	BOYEROS	CASERIO	13	27	40
QUETZALTEPEQUE	CAULOTE	CASERIO	84	96	180
QUETZALTEPEQUE	CIMARRON	CASERIO	61	59	120
QUETZALTEPEQUE	CIRACIL	CASERIO	30	39	69
QUETZALTEPEQUE	CIRACILITO	CASERIO	17	31	48
QUETZALTEPEQUE	CONCEPCION	CASERIO	62	68	130
QUETZALTEPEQUE	CRUZ DE PIEDRA	CASERIO	213	214	427
QUETZALTEPEQUE	CUJE	CASERIO	209	204	413
QUETZALTEPEQUE	EL ACHIOTE	CASERIO	87	78	165
QUETZALTEPEQUE	EL CAPULIN	CASERIO	49	47	96
QUETZALTEPEQUE	EL CARACOL	CASERIO	17	20	37
QUETZALTEPEQUE	EL CHILE	CASERIO	61	73	134
QUETZALTEPEQUE	EL COMUN	CASERIO	250	269	519
QUETZALTEPEQUE	EL MOJON	CASERIO	25	28	53
QUETZALTEPEQUE	ENCUENTROS ABAJO	CASERIO	165	207	372
QUETZALTEPEQUE	ENCUENTROS ARRIBA	ALDEA	162	152	314
QUETZALTEPEQUE	ESPINAL	CASERIO	46	53	99
QUETZALTEPEQUE	ESTANZUELA ABAJO	ALDEA	167	190	357
QUETZALTEPEQUE	GUATALON	ALDEA	225	218	443
QUETZALTEPEQUE	GUAYABO	CASERIO	74	82	156
QUETZALTEPEQUE	JAVILLAL	CASERIO	111	108	219
QUETZALTEPEQUE	JICARO CUBILETE	CASERIO	122	148	270
QUETZALTEPEQUE	JOCOTAL	CASERIO	44	50	94
QUETZALTEPEQUE	LA CAÑADA	CASERIO	40	41	81
QUETZALTEPEQUE	LA CALERA	CASERIO	151	146	297
QUETZALTEPEQUE	LA CIDRA	CASERIO	30	29	59
QUETZALTEPEQUE	LA CUMBRE	PARAJE	29	22	51

QUETZALTEPEQUE	LA PEÑA DEL PALMAR	ALDEA	179	174	353
QUETZALTEPEQUE	LA PUERTA DE LA MONTANA	CASERIO	106	97	203
QUETZALTEPEQUE	LAS CEBOLLAS	CASERIO	66	67	133
QUETZALTEPEQUE	LAS MESAS	PARAJE	17	17	34
QUETZALTEPEQUE	LIMON	CASERIO	232	311	543
QUETZALTEPEQUE	LLANO DE SAN MARCOS	CASERIO	73	60	133
QUETZALTEPEQUE	LLANO GALAN	CASERIO	208	186	394
QUETZALTEPEQUE	LLANO GRANDE	ALDEA	361	400	761
QUETZALTEPEQUE	LOS ESPANA	CASERIO	119	158	277
QUETZALTEPEQUE	LOS PEREZ	CASERIO	204	234	438
QUETZALTEPEQUE	MORRO GRANDE	CASERIO	49	58	107
QUETZALTEPEQUE	NOCHAN	ALDEA	199	206	405
QUETZALTEPEQUE	OJO DE AGUA ESCONDIDA	CASERIO	24	24	48
QUETZALTEPEQUE	PADRE MIGUEL	ALDEA	108	119	227
QUETZALTEPEQUE	PALMAR	ALDEA	241	242	483
QUETZALTEPEQUE	PALMILLA	ALDEA	140	148	288
QUETZALTEPEQUE	PALMILLA ABAJO	CASERIO	121	113	234
QUETZALTEPEQUE	PALO GORDO	FINCA	25	21	46
QUETZALTEPEQUE	PATA DE BUEY	CASERIO	58	69	127
QUETZALTEPEQUE	PEDREGAL	ALDEA	110	116	226
QUETZALTEPEQUE	PEDREGALITO	CASERIO	196	210	406
QUETZALTEPEQUE	PINALITO	CASERIO	64	81	145
QUETZALTEPEQUE	PLAN DEL CEDRO	CASERIO	76	67	143
QUETZALTEPEQUE	PLAN DEL MORRO	PARAJE	24	23	47
QUETZALTEPEQUE	PLAN DEL PATIO	CASERIO	60	64	124
QUETZALTEPEQUE	POBLACION DISPERSA	OTRA	41	54	95
QUETZALTEPEQUE	PORTEZUELO	CASERIO	39	51	90
QUETZALTEPEQUE	POTRERILLO	ALDEA	277	310	587
QUETZALTEPEQUE	POZAS	ALDEA	149	200	349
QUETZALTEPEQUE	QUEQUEXQUE	CASERIO	73	82	155
QUETZALTEPEQUE	QUEZALTEPEQUE	VILLA	1687	2180	3867
QUETZALTEPEQUE	RECIBIMIENTO	CASERIO	67	89	156
QUETZALTEPEQUE	RINCON DEL BURRO	CASERIO	115	123	238
QUETZALTEPEQUE	RIO GRANDE	ALDEA	205	242	447
QUETZALTEPEQUE	SALFATE	ALDEA	283	313	596
QUETZALTEPEQUE	SALITRE	CASERIO	21	30	51
QUETZALTEPEQUE	SAN ANTONIO	CASERIO	40	41	81
QUETZALTEPEQUE	SAN JACINTILLO	CASERIO	122	128	250
QUETZALTEPEQUE	SAN JOSE CUBILETES	ALDEA	85	111	196
QUETZALTEPEQUE	SAN NICOLAS	ALDEA	164	171	335
QUETZALTEPEQUE	SANTA CRUZ	ALDEA	505	517	1022

QUETZALTEPEQUE	SANTA TERESA	PARAJE	5	4	9
QUETZALTEPEQUE	TACUENTE	CASERIO	234	230	464
QUETZALTEPEQUE	TIERRA COLORADA	CASERIO	25	25	50
QUETZALTEPEQUE	TITUQUE	CASERIO	83	92	175
QUETZALTEPEQUE	YERBABUENA	ALDEA	80	111	191
QUETZALTEPEQUE	YERBABUENA II	CASERIO	173	205	378
QUETZALTEPEQUE	YOCON	ALDEA	290	301	591
QUEZALTEPEQUE	EL TABLON	CASERIO	79	82	161
SAN JACINTO	AGUA ZARCA	ALDEA	334	351	685
SAN JACINTO	DOLORES	ALDEA	256	300	556
SAN JACINTO	EL CARRIZAL	ALDEA	295	320	615
SAN JACINTO	EL ESCALON	ALDEA	341	325	666
SAN JACINTO	EL ZAPOTE ARRIBA	ALDEA	67	92	159
SAN JACINTO	JOCOTAL	CASERIO	173	167	340
SAN JACINTO	LA MAJADA	ALDEA	482	438	920
SAN JACINTO	LAGUNETA EL CARRIZAL	CASERIO	23	28	51
SAN JACINTO	LAS LOMAS	ALDEA	818	821	1639
SAN JACINTO	LOS AGOSTOS	CASERIO	53	35	88
SAN JACINTO	LOS AGUSTINES	CASERIO	209	255	464
SAN JACINTO	LOS BORJA	CASERIO	53	59	112
SAN JACINTO	LOS LEMUS	CASERIO	73	87	160
SAN JACINTO	LOS LOPEZ	CASERIO	22	23	45
SAN JACINTO	LOS MOLINA	CASERIO	59	62	121
SAN JACINTO	LOS PASCUALES	CASERIO	35	32	67
SAN JACINTO	LOS PASTORES	CASERIO	183	209	392
SAN JACINTO	MONTA ÑUELAS	CASERIO	30	30	60
SAN JACINTO	POBLACION DISPERSA	OTRA	5	7	12
SAN JACINTO	PUEBLO NUEVO	CASERIO	302	287	589
SAN JACINTO	SAN JACINTO	PUEBLO	593	664	1257
SAN JACINTO	SAN NICOLAS	CASERIO	17	22	39
SAN JACINTO	SANTA CRUZ	ALDEA	63	101	164
SAN JACINTO	TIZUBIN	ALDEA	391	413	804
SAN JACINTO	VALLE DE LA ESCUELA	CASERIO	59	55	114
SAN JACINTO	VALLE NUEVO	CASERIO	46	38	84
SAN JACINTO	ZAPOTE ABAJO	CASERIO	27	29	56
SAN JUAN ERMITA	CHANCO	ALDEA	102	95	197
SAN JUAN ERMITA	CORRAL DE PIEDRA	ALDEA	163	176	339
SAN JUAN ERMITA	COYOTES	CASERIO	46	35	81
SAN JUAN ERMITA	LOS ACHIOTES	CASERIO	28	39	67

SAN JUAN ERMITA	PILETAS	CASERIO	35	35	70
SAN JUAN ERMITA	SALITRON	ALDEA	280	275	555
SAN JUAN ERMITA	TICANLU	ALDEA	135	104	239
SAN JUAN ERMITA	VEGUITAS	ALDEA	268	236	504
TOTAL			20695	22435	43130