

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

EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL
DESARROLLADAS EN EL PROGRAMA DE EJERCICIO PROFESIONAL
SUPERVISADO MULTIDISCIPLINARIO -EPSUM-, EN LA MUNICIPALIDAD DE SAN
JUAN ERMITA, CHIQUIMULA, GUATEMALA, 2021.**

JOSUÉ EMANUEL PÉREZ SÚCHITE

201542372

CHIQUIMULA, GUATEMALA, OCTUBRE DE 2021

Chiquimula, 20 de octubre de 2021.

Licenciado Marlon Alcides Valdez
Coordinador CEPSEGAL
CUNORI

Estimado Licenciado Valdez:

Respetuosamente me dirijo a usted 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 del EPS, del estudiante **JOSUÉ EMANUEL PÉREZ SÚCHITE**, número de carné 201542372, titulado: **DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DESARROLLADAS EN EL PROGRAMA DE EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO MULTIDISCIPLINARIO -EPSUM-, EN LA MUNICIPALIDAD DE SAN JUAN ERMITA, CHIQUIMULA, GUATEMALA, 2021.**

Y el proyecto **“SISTEMA DE CAPTACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE AGUA DE LLUVIA COMO ALTERNATIVA AL ABASTECIMIENTO EN LA ESCUELA OFICIAL RURAL MIXTA DE LA COMUNIDAD MINAS ARRIBA DEL MUNICIPIO DE SAN JUAN ERMITA, CHIQUIMULA..”**

Los cuales cumplen con los requisitos establecidos en el normativo de EPS de la Carrera de Gestión Ambiental Local para su presentación final.

Agradeciendo la atención a la presente, me despido de usted.

Atentamente,



Inga. Agra. Magda Irene Medrano Guerra
Asesora
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**

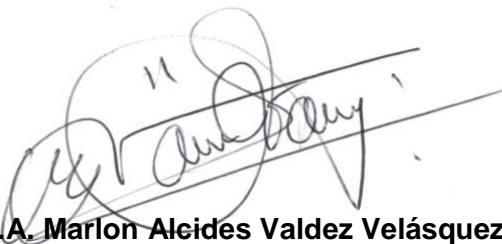
Estimados miembros de la CEPSE:

Hago de su conocimiento por este medio que he tenido a bien revisar el Informe Final del EPS del estudiante **JOSUÉ EMANUEL PÉREZ SÚCHITE**, carné **201542372**, titulado **DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DESARROLLADAS EN EL PROGRAMA DE EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO MULTIDISCIPLINARIO –EPSUM–, EN LA MUNICIPALIDAD DE SAN JUAN ERMITA, 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 - CEPSE

Carrera de Gestión Ambiental Local – CUNORI –



ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	2
2.1 Objetivo general	2
2.2 Objetivos Específicos	2
3. INFORMACION DE LA MUNICIPALIDAD DE SAN JUAN ERMITA	3
3.1 Datos generales de la Municipalidad de San Juan Ermita	3
4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL MUNICIPIO DE SAN JUAN ERMITA	7
4.1 Ubicación del municipio	7
4.2 Historia	8
a. Cultura e identidad	8
4.3 Descripción de ambiente físico y biótico	9
a. Clima	9
b. Altitud y Relieve	9
c. Uso actual del suelo	9
d. Capacidad de uso del suelo	10
e. Intensidad de uso del suelo	10
f. Series de suelo	10
g. Condiciones del bosque	10
h. Producción Agrícola	11
i. Fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano	11
j. Zona de Vida	12
k. Principales problemas o impactos ambientales identificados	12
5 ACTIVIDADES DE GESTION AMBIENTAL REALIZADAS	16
5.1 Establecimiento y manejo de vivero forestal municipal	16

5.2 Determinación de caudales y calidad del agua en la principal fuente hídrica de la Comunidad de Minas Abajo y Tasharjá	19
5.3 Establecimiento de plantaciones forestales en 4 comunidades del municipio de San Juan Ermita.	22
6 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS	25
7 CONCLUSIONES	26
8 RECOMENDACIONES	27
9 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28
10 ANEXO	30
11 APENDICE	38

1. INTRODUCCIÓN

La Universidad de San Carlos de Guatemala –USAC- está realizando enlaces con las municipalidades e instituciones con el fin de asignar epesistas de diferentes carreras a los distintos municipios de los departamentos de Guatemala con el propósito de diseñar y ejecutar acciones de desarrollo integral, con pertinencia local y sostenibilidad para mejorar las condiciones de vida de la población más vulnerable a nivel comunitario.

El municipio de San Juan Ermita, del departamento de Chiquimula, es precisamente uno de los municipios con mayor índice de desnutrición y que se ha priorizado como área de intervención en la región, por lo que se ha designado la Municipalidad de San Juan Ermita, como unidad de práctica profesional bajo la metodología EPSUM, y dentro de ella el apoyo a la Unidad de Gestión Ambiental Municipal y la participación en acciones interinstitucionales conjuntas con Paz y Desarrollo y otras instituciones.

Como parte del pensum de la carrera de Ingeniería En Gestión Ambiental Local se realizó el Ejercicio Profesional Supervisado –EPS-, en el cual se realizó un diagnóstico ambiental y un plan de servicios de gestión ambiental en la unidad, así mismo, aportar ideas acerca de los principales problemas identificados en el área de influencia que corresponden principalmente al deterioro de los recursos naturales dentro de la municipalidad.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Coadyuvar con las actividades y proyectos que ejecuta la Unidad de Gestión Ambiental de la municipalidad de San Juan Ermita, a través del programa EPSUM para la protección y conservación de los recursos naturales.

2.2 Objetivos Específicos

- Elaborar el diagnóstico ambiental que permita analizar los problemas y potencialidades identificadas en las comunidades de Minas Arriba, Minas Abajo y Tasharjá Arriba como área de intervención, dentro del municipio de San Juan Ermita, Chiquimula.
- Planificar y ejecutar actividades socio-ambientales bajo la metodología de EPSUM, en apoyo a las iniciativas de la Municipalidad de San Juan Ermita en la temática ambiental.
- Formular el proyecto ambiental a nivel de prefactibilidad que aborde una problemática ambiental o fortifique una potencialidad identificada en el municipio de San Juan Ermita, Chiquimula.

3. INFORMACION DE LA MUNICIPALIDAD DE SAN JUAN ERMITA

3.1 Datos generales de la Municipalidad de San Juan Ermita

a. Nombre

Municipalidad de San Juan la Ermita

b. Tipo de organización

La Municipalidad es una institución del Estado que goza de autonomía por ser autoridad escogida por elección popular y por ende darse su propio ordenamiento técnico-administrativo para el cumplimiento de sus fines, lo que significa que puede desempeñar sus funciones con entera libertad, teniendo como marco de referencia, el Código Municipal y la Constitución Política de la República de Guatemala.

En la Municipalidad de San Juan Ermita se sintetizan diversas actividades de dimensiones social, salud, ambiental, económica y político institucional.

c. Misión

Somos una institución autónoma, eficiente e innovadora, que presta, abastece, gestiona y facilita servicios que generan un adecuado desarrollo económico, social y cultural contribuyendo al bienestar común de cada familia sanjuanera (Municipalidad de San Juan Ermita, Chiquimula, 2019).

d. Visión

Ser una municipalidad líder en el apoyo y promoción del desarrollo local, comprometida en brindar servicios de alta calidad con transparencia, equidad, credibilidad y confianza, integrada en completa armonía con el entorno natural de la región ch'orti'. Organización (Municipalidad de San Juan Ermita, Chiquimula, 2019).

e. Organización legal

El municipio es una institución autónoma del derecho público, tiene personalidad jurídica y capacidad para adquirir derechos y contraer obligaciones, para el cumplimiento de sus fines en los términos legalmente establecidos y de conformidad con sus características multiétnica, pluriculturales y multilingües (SEGEPLAN, 2010).

La autoridad del municipio en representación de sus habitantes, es ejercida mediante el Consejo Municipal, el cual está integrado con el alcalde, síndicos y concejales, electos directamente por sufragio universal y secreto para un período de cuatro años, pudiendo ser reelectos (SEGEPLAN, 2010).

El alcalde es encargado de ejecutar y dar seguimiento a las políticas, planes programas y proyectos autorizados por el Consejo Municipal.

La municipalidad con sus dependencias administrativas, es el ente encargado de prestar y administrar los servicios públicos municipales.

Su ámbito jurídico se encuentra regulado en la Constitución Política de la República, artículo 253, 255, 257 y el Decreto 12-2002 del Congreso de la República de Guatemala, Código Municipal (SEGEPLAN, 2010).

Actualmente la Municipalidad de San Juan Ermita se proyecta en las siguientes áreas:

- a. Salud
- b. Seguridad Alimentaria
- c. Educación
- d. Servicios Básicos
- e. Seguridad Ciudadana
- f. Participación Ciudadana
- g. Conclusión dimensión social

f. Organización Administrativa

A continuación, se presenta la organización administrativa de la municipalidad de San Juan Ermita, Chiquimula.

La Corporación Municipal está conformada por ocho personas y es dirigida por el alcalde o alcaldesa Municipal. Las sesiones de la Corporación Municipal se realizan ordinariamente una vez a la semana, y extraordinariamente cuando así lo amerita, en las mismas se delibera la aprobación del presupuesto municipal, el uso de los recursos financieros provenientes de fuentes propias y fuentes externas, como también la generación de ordenanzas municipales en los distintos temas de carácter social, ambiental, cultural y económico (Municipalidad de San Juan Ermita, Chiquimula, 2019).

La delegación de autoridad en la municipalidad, se define en los niveles jerárquicos establecidos en la clasificación y agrupación de actividades:

La estructura orgánica municipal, está conformada en cuatro niveles jerárquicos, así:

Nivel 1: Gobierno Municipal o Nivel Superior: El gobierno del Municipio le compete al Concejo Municipal como ente el alcalde o la alcaldesa, es la autoridad del órgano ejecutivo del gobierno municipal.

Nivel 2: Nivel de funcionarios y funcionarias Municipales y Asesoría: A los funcionarios y las funcionarias municipales les compete ejercer la autoridad de segundo nivel, delegada por el gobierno del Municipio y es la encargada de velar por el fiel cumplimiento de las políticas de desarrollo y la administración de la municipalidad.

Nivel 3: Direcciones, Coordinaciones o Jefaturas: los Departamentos o Unidades, son el tercer nivel de autoridad, están encargados de dirigir las actividades relacionadas con su departamento o unidad y son responsables de operativizar las políticas que impulsa la municipalidad.

Nivel 4: Puestos: el nivel cuatro se refiere a los puestos de trabajo o que realizan las actividades operativas, tanto administrativas como del campo (SEGEPLAN, 2010).

De acuerdo con los niveles jerárquicos descritos, se puede establecer las principales dependencias que integran la estructura orgánica municipal: Alcaldía municipal, Secretaría Municipal, Dirección Administrativa Financiera Integrada Municipal, Dirección Municipal de Planificación, Unidad de Acceso a la Información Pública, Servicios Públicos Municipales, Oficina Municipal de la Mujer, Auditoría Interna Municipal, Recursos. (Municipalidad de San Juan Ermita, Chiquimula, 2019).

A nivel comunitario existen grupos organizados tanto de mujeres como de hombres, los cuales se han congregado para realizar acciones para resolver necesidades en común, desde la perspectiva de género y con el respaldo de las leyes de descentralización, Código municipal y la ley de Consejos de Desarrollo, Urbano y Rural. Dentro de estas organizaciones comunitarias se encuentran:

- Consejo comunitario de desarrollo -COCODES-
- Comités

- Grupos de mujeres
- Grupo de jóvenes
- Comisión municipal de auditoría social (SEGEPLAN, 2010)

En la organización municipal y comunitaria se ha logrado positivamente la equidad de género por lo que se ha visto fortalecido con la creación de organizaciones de mujeres, quienes dan el acompañamiento técnico a las organizaciones comunitarias siendo estas:

- Comisión municipal de la mujer
- Oficina municipal de la mujer, niñez y adolescencia
- Grupos comunitarios de mujeres

A su vez, estas organizaciones municipales, tienen el apoyo de la municipalidad, instituciones nacionales y extranjeras que respaldan y coordinan el trabajo con las organizaciones de base (SEGEPLAN, 2010).

4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL MUNICIPIO DE SAN JUAN ERMITA

4.1 Ubicación del municipio

San Juan Ermita se ubica en medio de dos grandes cerros, en un valle angosto que es cruzado de punta a punta por el río "Carcaj". Este territorio se ubica en el oriente de la República de Guatemala, y en el parte central ligeramente orientado hacia el norte del departamento de Chiquimula con una extensión territorial de 92 Km² a una altura de 601 metros sobre el nivel del mar, a una latitud norte 14°45'51.79" y longitud este 89°25'51.56", tomando como referencia el parque de la cabecera municipal.

Dista a 196 kilómetros de la ciudad capital y a 21 kilómetros de la cabecera departamental, tomando como ruta de acceso la carretera del CA-9 o ruta del atlántico. Según información histórica el municipio de San Juan Ermita se encuentra asentado en tres fincas municipales conocidas como, finca Municipal, finca San Juan del Rio, y finca San Francisco Chanco. Colinda al norte con el municipio de Jocotán; al Este con el municipio de Chiquimula; al Sur con el municipio de Quezaltepeque; y al Oeste con el municipio de Jocotán.

División Político administrativa El territorio está conformado por un área urbana reconocida como cabecera municipal, y en esta la conformación de 11 barrios, entre ellos; El Pinalito, Linda Vista, La Bendición, La Tejera, El Tanque, El Campo, El Escopetazo, El Cementerio, El Centro, San Pedrito y la Escuela. Además de ello existen 20 centros poblados con categoría de aldea y 22 con categoría de caseríos, según los registros de la Dirección municipal de Planificación.

Con el objeto de organizar y facilitar los procesos iniciados dentro del municipio y sabiendo que el Código Municipal da la potestad al gobierno local, de realizar las gestiones para el Ordenamiento Territorial, se ha dividido geográficamente en cinco territorios o micro regiones, los cuales comparten características comunes de cultura, ubicación, conectividad vial, donde se han integrado los Consejos comunitarios de desarrollo, quienes son líderes actuales, para cualquier proceso de gestión en beneficio de la comunidad.

4.2 Historia

Según la historia, el origen del nombre de San Juan Ermita es español, tomando en consideración que los españoles cuando fundaban una comunidad, le daban el nombre de uno de los santos patronos; siendo este el caso de San Juan Ermita, el cual adquiere su nombre en honor a San Juan Bautista.

Respecto al complemento de su nombre de Ermita, es probable que antes de ser construida la iglesia actual, el pueblo contaba con una pequeña ermita (iglesia o capilla ubicada en un área despoblada), de donde pudo haberse originado su nombre. Este municipio fue fundado en el año 1,825 por lo que se considera un pueblo antiguo, creado en la época colonial (Vallés, 2016) que, como fiel testigo de ello, ubica su iglesia católica en el centro de la cabecera municipal.

a. Cultura e identidad

En el municipio, se reconocen una serie de aspectos socioculturales, los cuales son celebraciones temporales, las cuales se celebran junto con las fiestas patronales. También hay otras tradiciones importantes de la comunidad como lo es la Danza del Torito Pinto, la halada de gallos y la cagada del zope las cuales son tradiciones que con el paso del tiempo van dejando de ser relevantes, dado a que las nuevas generaciones no son parte en la celebración de las mismas. También hay celebraciones religiosas, las cuales son concurridas por la población, entre ellas la celebración del día de la Cruz, el 3 de mayo, procesiones y fiestas patronales de cada comunidad.

En San Juan Ermita, aún existen vestigios de grupos etnolingüísticos los de la raza Ch'orti' concentrados en mayor proporción en las comunidades de Quequezque y Tasharjá las cuales son colindantes con los municipios de Olopa y Jocotán, donde hay mayor presencia de ellos, aunque últimamente por los avances tecnológicos, la televisión y otros medios actuales, se considera que esto va en descenso, y con tendencia a la desaparición.

En todo el municipio de San Juan Ermita se habla el idioma español, aunque en las comunidades anteriormente citadas donde hay presencia del grupo étnico Ch'orti, los pobladores de mayor edad como los ancianos aun hablan el Ch'orti' ocasionalmente.

4.3 Descripción de ambiente físico y biótico

a. Clima

Durante el mes de junio de 2017, se registró en la estación meteorológica ubicada en el municipio de San Juan Ermita, una temperatura máxima de 33.8 °C y una mínima de 20.8 °C. La temperatura máxima promedio disminuyó 1.8 °C comparada con el mes anterior. (MCC Mancomunidad Copán Chortí, 2017)

De acuerdo al sistema de alerta temprana de la Mancomunidad Copán Chortí, en el municipio de San Juan Ermita, durante el mes de mayo de 2017 se registraron lluvias acumuladas entre 149.8 y 191.9 mm. El mismo informe pronosticó para el periodo de mayo a junio, precipitaciones entre 425 a 700 mm. (MCC, Mancomunidad Copán Chortí, 2017).

b. Altitud y Relieve

La altitud de las comunidades varía entre 580 y 1200 msnm. Este cambio de la altitud, en un área tan reducida, implica que el municipio posea suelos con pendientes pronunciadas y variación de climas entre cálido a templado, ésta misma característica permite apreciar variaciones en el tipo de cultivos y la cobertura vegetal del municipio.

c. Uso actual del suelo

En el municipio de San Juan Ermita se distinguen 5 usos principales para el suelo, en la mayoría de comunidades del municipio, actualmente los suelos son usados para agricultura limpia anual, especialmente con cultivos de maíz y frijol. Desde hace algunos años se ha manifestado un cambio de uso del suelo hacia el cultivo de café, en especial en las comunidades de la parte alta. Este cambio de uso del suelo tiene como consecuencia para la seguridad alimentaria y nutricional que se reduzca el área para el cultivo de alimentos y se dedique a la explotación de un cultivo más rentable. Probablemente el mayor inconveniente de este cambio de uso del suelo es que cada vez con más frecuencia, los latifundistas utilizan sus tierras para cultivar café limitando las áreas que en anteriores ocasiones fueron arrendadas a los campesinos para la producción de alimentos.

d. Capacidad de uso del suelo

De acuerdo a la capacidad de uso del suelo en San Juan Ermita, las condiciones del municipio no son adecuadas para la producción agrícola por su poca profundidad efectiva y su elevada pendiente. Al utilizar los suelos para cultivos anuales se rebasa claramente su capacidad de uso, sin embargo, en términos prácticos es el único espacio donde se puede producir para satisfacer las necesidades alimentarias de las familias, por tanto, se necesita intensificar las prácticas de mejoramiento y conservación de suelos para atenuar el impacto en el recurso suelo que se tiene por no utilizarlo de forma adecuada.

e. Intensidad de uso del suelo

En cuanto a la intensidad de uso del suelo y como es de esperarse debido a su capacidad de uso, la mayor parte del área del municipio está sobre utilizado y solo una pequeña área que permanece con cobertura forestal está siendo utilizada de forma correcta.

Las implicaciones de la sobre utilización del suelo en materia de seguridad alimentaria y nutricional pasa por la necesidad de más recursos económicos para integrar el sistema alimentario.

f. Series de suelo

En el municipio se distinguen 5 series de suelos, de las cuales el suelo subinal es el que mayor extensión representa, esta serie de suelos se caracteriza por desarrollarse sobre materiales sedimentarios o metamórficos. Son suelos poco profundos localizados sobre piedra caliza y esquisto arcilloso. Ocupan pendientes inclinadas y no son buenos para cultivos limpios, pero como son fértiles y carecen de piedras grandes, gran parte del área se utiliza para la producción de maíz con labor manual, aunque su erosión es muy elevada. (Simmons, 1959).

g. Condiciones del bosque

La flora del municipio de San Juan Ermita se compone de diferentes especies donde predomina el pino colorado (*Pinus patula* Schltdl & Cham), pino de ocote (*Pinus oocarpa*), encino (*Quercus ilex*), nance (*Byrsonima crassifolia*), roble (*Quercus robur* L.), cuje (*Inga punctata*), guayabo (*Psidium guajava*), manzano (*Malus domestica*), ciprés (*Cupressus sempervirens*), paterno (*Inga paterno*) que se combinan con montes bajos y plantaciones de cafeto (*Coffea arabica*), banano (*Musa sapientum*). Pese a todo el recurso natural que

este municipio posee, la responsabilidad de su administración y cuidado recae únicamente sobre el programa de la Unidad Ambiental Municipal que debe diseñar e implementar la Política de uso y manejo de los recursos naturales. Durante los meses de mayo y junio de 2017 la unidad de gestión ambiental municipal impulsó un importante proyecto de reforestación en el municipio con especies como madre cacao (*Gliricidia sepium*) zapotón (*Swietenia humilis*) cedro (*Cedrela odorata*) pinos (*pinus sp*), entre otras especies forestales. (DIAGNOSTICO SITUACIÓN DE SAN, SAN JUAN ERMITA 2018)

h. Producción Agrícola

Las condiciones orográficas en el municipio, implican que los suelos posean vocación netamente forestal, aunque, por las condiciones en que viven las familias, los suelos son utilizados para cultivos anuales como el maíz y frijol.

Sin embargo, en comunidades de la parte alta como Lagunetas, Chispan Jaral y otras de similares altitudes, el cultivo de granos básicos está siendo desplazado por el cultivo de café.

La producción de cebolla, que en algún momento hizo famoso al municipio, está limitada a muy pocas comunidades como es el caso de Carrizal, Zarzal, Minas Abajo, El Coco y algunas pequeñas explotaciones en el casco urbano. Sin embargo, en las comunidades donde se cultiva, continúa siendo un respaldo para los ingresos de la población, a pesar de la variación en los precios de venta.

i. Fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano

Para suministrar agua a las distintas viviendas, en los centros poblados del municipio, existe un total de 51 nacimientos que abastecen a los 63 acueductos del municipio, de éstos, 3 sistemas que distribuyen el agua a las comunidades de Buena Vista, El Coco y La Ceibita, no cuentan con sistema de cloración y son abastecidos por los nacimientos de Plan verde y Los Cocos. Las comunidades que cuentan con sistemas de cloración.

El casco urbano de San Juan Ermita es abastecido por los nacimientos: El Quequezque, Plan Verde, Las Ventanas 1, El Barrancón, Las Ventanas 2, El Bosque y Vertientón.

j. Zona de Vida

Holdridge, en 1971, definió una zona de vida como un grupo de asociaciones vegetales dentro de una división natural del clima, que se hacen teniendo en cuenta las condiciones edáficas, las etapas de sucesión y que tienen una fisonomía similar en cualquier parte del mundo. Para el estudio de las zonas de vida en San Juan Ermita se consideraron como bases del sistema, la biotemperatura, precipitación y evapotranspiración potencial, distinguiéndose dos zonas de vida, Bosque Húmedo Subtropical (templado) y Bosque seco sub tropical. (DIAGNOSTICO SITUACIÓN DE SAN, SAN JUAN ERMITA 2018)

k. Principales problemas o impactos ambientales identificados

Los principales problemas ambientales dentro de las comunidades de Minas Arriba, Minas Abajo y Tasharjá Arriba han sido identificados a través de talleres participativos con las OPF de las comunidades que conforman la unidad de intervención, así como entrevistas a diversas autoridades comunitarias e institucionales que tienen influencia en las mismas; los cuales están descritos en los siguientes cuadros:

Cuadro 1. Análisis del problema: Escases de agua y mala calidad.

<p>Problema Impacto: Escases y contaminación del agua en las comunidades Minas Arriba, Minas Abajo y Tasharjá Arriba.</p> <p>Intensidad: Alta</p> <p>Frecuencia: Permanente</p> <p>Localización: comunidades Minas Arriba, Minas Abajo y Tasharjá Arriba</p>
<p>Causas</p> <ul style="list-style-type: none">• Contaminación de las fuentes de agua debido a que pobladores hacen uso de agroquímicos en áreas cercanas a estos además de ello las comunidades no cuentan con un sistema de alcantarillado.• Ausencia de infraestructura para captación, almacenamiento, tratamiento y distribución de agua dentro de las comunidades.• Sobreexplotación de las fuentes de agua por crecimiento poblacional.• Deforestación en zonas de recarga hídrica provocando reducción de caudales.• Temporadas extensas de la época seca además de la canícula.• Ausencia de sistema de recolección de agua pluvial para temporada de la canícula.
<p>Efectos</p> <ul style="list-style-type: none">• Uno de los principales efectos es la alta prevalencia de enfermedades gastrointestinales las cuales afectará mayormente a niños y ancianos.• El limitado acceso al agua perjudica de gran manera a la producción agrícola y ganadera con ello afectando negativamente la economía local.• Modificación del hábitat por variabilidad climática y cambio en los patrones de lluvia y temperatura que altera las condiciones normales de supervivencia de especies de fauna y flora.• Todo lo anterior va de la mano con conflictos que se pueden originar debido al limitado acceso y disponibilidad del agua que se requiere para vivir.
<p>Alternativas de solución</p> <ul style="list-style-type: none">• Establecimiento de sistemas de recolección de agua pluvial en puntos claves para abastecer a la población comunitaria.• Implementar acciones a través de los comités de agua para la captación, almacenamiento, distribución y tratamiento del agua aplicando medidas sanitarias correspondientes para reducción de la población afectada por enfermedades gastrointestinales además abastecer a la población con este recurso vital• Programa de capacitaciones sobre saneamiento ambiental dentro del hogar a nivel local para prevención de enfermedades gastrointestinales.

Cuadro 2. Análisis del problema: Prevalencia de desnutrición crónica y aguda a nivel comunitario.

<p>Problema Impacto: Prevalencia de desnutrición a nivel comunitario. Intensidad: Alta Frecuencia: Permanente Localización: comunidades Minas Arriba, Minas Abajo y Tasharjá Arriba</p>
<p>Causas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comportamiento alimentario inadecuado, debido a educación nutricional deficiente desde el hogar y baja capacidad adquisitiva de alimentos por reducción de fuentes de ingreso económicos. • Alta prevalencia de enfermedades gastrointestinales, derivadas principalmente del consumo de agua contaminada, debido a varios factores como: falta de infraestructura para tratamiento y conducción del recurso hídrico, ausencia de aplicación de métodos de purificación de agua, acceso limitado a servicios de salud e inadecuado manejo de excretas en donde este último es por la inexistente infraestructura de disposición de las mismas. • Baja disponibilidad agropecuaria a causa de inadecuadas prácticas agropecuarias en donde una de las principales causas es la limitada asistencia técnica.
<p>Efectos</p> <ul style="list-style-type: none"> • El principal efecto de la alta prevalencia de desnutrición es el deterioro de la calidad de vida, debido a su efecto en el bajo desarrollo cognitivo y nivel de salud de la población comunitaria.
<p>Alternativas de solución</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de propuesta de sistemas de mercadeo de alimentos a nivel comunitario aplicando buenas prácticas de manufactura para optimización de procesos para el fortalecimiento de la economía local y aumento de la calidad de vida. • Plan de protección/introducción de estrategias agrícolas con adaptación al cambio climático además de aplicación de acciones de producción más limpia para aumento de la producción agrícola tomando en cuenta los menús nutricionales establecidos en los centros educativos de acuerdo a los pilares de la SAN. • Implementación de acciones por medio de comités de agua para captación, almacenamiento, distribución y tratamiento del agua aplicando las medidas sanitarias correspondientes para reducción de la población afectada por enfermedades gastrointestinales además abastecer a la población.

Cuadro 3. Análisis del problema: Reducción y degradación de la cobertura forestal.

<p>Problema Impacto: Reducción y degradación de la cobertura forestal Intensidad: Alta Frecuencia: Permanente Localización: comunidades Minas Arriba, Minas Abajo y Tasharjá Arriba</p>
<p>Causas</p> <ul style="list-style-type: none">• deforestación en áreas kilométricas con cobertura forestal para ampliación de las comunidades por el crecimiento poblacional y avance de la frontera agrícola.• Rozas sin control, una práctica agrícola tradicional en la que se utiliza fuego para limpiar áreas a cultivar, pero que al no contar con el manejo adecuado provoca incendios forestales; además de ello está el uso intensivo de agroquímicos e implementación de especies/cultivos invasores.• Implementación de prácticas agrícolas intensivas superiores al uso de suelo que debería de tener en realidad.• Consumo de leña para labores diarias, además de ello está la tala ilegal sin control de madera para comercio de la misma.• Bajo interés de la población comunitaria para ingresar a incentivos forestales
<p>Efectos</p> <ul style="list-style-type: none">• Reducción de la capacidad de absorción de CO₂ por la masa forestal, contribuyendo indirectamente al cambio climático, cuyos efectos son particularmente significativos en el área ecuatorial, de la que Guatemala forma parte• Degradación de suelos, derivada de erosión hídrica y eólica por la exposición directa de éstos al sol, viento y lluvias, afectando la fertilidad de los suelos.• Reducción de caudales en las fuentes de agua por la baja infiltración de ésta al manto freático.
<p>Alternativas de solución</p> <ul style="list-style-type: none">• Programa de recuperación y protección de la cobertura forestal.• Establecimiento de una dependencia a nivel municipal que se encargue de la aplicación, revisión y actualización de leyes correspondientes.• Planes y programas sobre educación ambiental y aplicación de acciones sobre la misma con la población comunitaria.

5 ACTIVIDADES DE GESTION AMBIENTAL REALIZADAS

5.1 Establecimiento y manejo de vivero forestal municipal

a. Problema

Degradación de la cobertura vegetal por reducción de la cobertura forestal e introducción de especies exóticas, aumentando la vulnerabilidad agrícola del municipio de San Juan Ermita ante los efectos del cambio climático

b. Objetivo

Establecer un vivero forestal municipal que permita promover actividades de reforestación en las comunidades de Minas Arriba, Minas Abajo, Tasharjá Arriba.

c. Meta

Apoyar en la producción de 35,000 plantas forestales de las siguientes especies: 7,500 de matiliguete (*Tabebuia rosea*), 7,500 de cedro (*Cedrela odorata* L.), 7,500 de aripin (*Caesalpinia velutina*) y 12,500 de zapoton (*Swietenia humilis* Zucc.) que pueden ser utilizadas en proyectos de reforestación.

d. Procedimiento

Procedimiento administrativo

- a) Se solicitó fondos a la Unidad de Gestión Ambiental Municipal (UGAM) para la compra del 40% de semillas y el 60% restante se recolectó con la ayuda de los empleados de la UGAM.
- b) Manejo: consistió en el mantenimiento del vivero, es decir riego, desmalezado, monitoreo de plagas y fertilización de las plantas.

Procedimiento técnico:

- b) Se procedió al acomodamiento del terreno para la implementación del vivero forestal, el lugar cuenta con una fuente de agua cerca o donde se pueda hacer llegar por medio de mangueras o canales, el terreno será privado, propiedad de la Municipalidad de San Juan Ermita, Chiquimula.
- c) Llenado y alineado de bolsas: Se utilizaron bolsas de polietileno de 3 x 10 pulgadas las cuales se llenaron con el sustrato de materia orgánica, arena y girum que fue

proporcionado por un técnico de la UGAM. Luego se realizaron camellones, dónde se trasladaron las bolsas.

d) Se realizó una cama germinativa para proceder con las pruebas de germinación y luego se trasplantaron las plantas a las bolsas sin plantas, con el objeto que al momento del levante de la planta, no hubiera bolsas sin plantas o que no cumplieran con las expectativas para ser trasladadas al campo.

e. Recursos

a) Físicos: Bolsas de polietileno 3" x 10", suelo tipo girum, tierra negra, estiércol de ganado, semillas de diferentes especies forestales, pala, machete, piocha, azadones, rastrillos, pita, estaca.

b) Humanos: Estudiantes de EPS y trabajadores de la Unidad de Gestión Ambiental Municipal (UGAM).

f. Evaluación

Evaluación de actividades de EPS –IGAL, CUNORI-USAC
1. Título de la actividad: Apoyo en la implementación y manejo de vivero forestal municipal
2. Nivel y lugar de intervención: (individual, grupal, comunitaria, empresarial/institucional) Institucional: Vivero Municipal de San Juan Ermita, Chiquimula.
3. Fecha de ejecución: de Marzo – Agosto 2021
4. Horas, días o semanas de intervención: 4 semanas
5. Beneficiarios: Población del municipio Con la implementación del vivero forestal se dio beneficio de manera indirecta a la comunidad de San Juan Ermita, Chiquimula.
6. Resultados/Productos obtenidos y medios de verificación: R1. 1 Vivero forestal municipal establecido R2. 1 producción de 40,000 plantas de las especies: aripin (<i>Caesalpinia velutina</i>), cedro (<i>Cedrela odorata</i> L.), zapotón (<i>Swietenia humilis</i> Zucc.) y matilisguate (<i>Tabebuia rosea</i>).

- Fotografías del proceso del establecimiento del vivero

7. Lecciones aprendidas:

Lo positivo: El personal de la Unidad de Gestión Ambiental Municipal estuvo en la disponibilidad de implementar el vivero forestal.

Lo negativo: Algunos pobladores no tuvieron la capacidad de llegar al casco urbano, para poder gozar de este beneficio, por lo que se generaron alianzas con instituciones que tenga intervención en el municipio para poder tener un mayor impacto desde la planificación hasta la entrega de las plantas generando inclusión de las instituciones que vela por la calidad de vida de la población y del medio ambiente.

5.2 Determinación de caudales y calidad del agua en la principal fuente hídrica de la Comunidad de Minas Abajo y Tasharjá

a. Problema

Escases del recurso hídrico para abastecimiento humano a nivel comunitario, no sólo en términos de cantidad sino también de la calidad.

b. Objetivo

- Determinar la calidad de agua utilizada para consumo humano en las comunidades de Minas Abajo y Tasharjá Arriba, a partir de análisis de parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos, como una línea base para posteriores monitoreos.
- Determinar el caudal de las fuentes principales que abastecen a las comunidades de Minas Abajo y Tasharjá Arriba, como una línea base para posteriores monitoreos.

c. Meta

- 1 monitoreo de calidad de agua para consumo humano en las comunidades de Minas Abajo y Tasharjá Arriba.
- 1 aforo de caudal de agua para abastecimiento en las comunidades de Minas Abajo y Tasharjá Arriba.

d. Procedimiento

- a) Reunión dónde se coordinó con los COCODES: las fechas que se realizaron los muestreos de calidad del agua y aforos.
- b) Reunión con la encargada del laboratorio ambiental de CUNORI: para que se lleven a cabo los análisis fisicoquímicos y bacteriológicos.
- c) Geo posicionamiento las principales fuentes de abastecimiento: se utilizó un GPS con el cual se geo posicionaron los puntos donde se realizarán las tomas de muestra de agua y aforos

Procedimiento para toma de calidad de agua

- a) Determinar la calidad: se realizaron visitas de campo donde se recolectaron dos muestras de agua por fuente de abastecimiento en recipientes, uno para el análisis fisicoquímico y otro para el análisis bacteriológico ambos debían estar sellados y esterilizados, los cuales fueron una botella plástica con capacidad de 1 L y otro

recipiente plástico con capacidad de 100 ml, respectivamente; estos se debieron enjuagar tres veces con el agua para homogenizar y la cuarta vez es la muestra definitiva; por ultimo estas se preservaron en hieleras en el traslado hacia el Laboratorio Ambiental de CUNORI en donde se realizaron los análisis respectivos.

- b) Se analizaron e interpretaron los resultados: Los parámetros de calidad del agua se evaluaron en base a los límites máximos aceptables y permisibles establecidos en la Norma Técnica Guatemalteca, COGUANOR 29001, donde se determinó si es apta o no para consumo humano. En cuanto al caudal, se obtuvo el caudal promedio acorde al número de la población y caudal máximo diario con los cuales se realizó un análisis.

Procedimiento para aforo

- c) Medir el caudal: se utilizó el método volumétrico para el aforo por el tipo y condiciones de la fuente, por lo que se condujo el agua a través de un tubo hacia un recipiente de volumen conocido y se tomó el tiempo en que se tardó en llenar con un cronometro, se realizó cinco veces seguidas obteniéndose un promedio.

e. Recursos

- a) Físicos: hielera, recipientes, vehículo, cubeta de capacidad de 5 galones, tubo drenaje de 3 pulgadas, cronometro, libreta de campo y la Norma Técnica Guatemalteca, COGUANOR 29001.
- b) Humanos: epesista de IGAL, líderes comunitarios

f. Evaluación

Evaluación de actividades de EPS –IGAL, CUNORI-USAC
<p>1. Título de la actividad: Determinación de caudal y calidad del agua en la principal fuente hídrica</p>
<p>2. Nivel y lugar de intervención: (individual, grupal, comunitaria, empresarial/institucional) Comunitario: Minas Abajo, Tasharjá Arriba</p>
<p>3. Fecha de ejecución: de Abril – Julio 2021</p>
<p>4. Horas, días o semanas de intervención: 15 días</p>
<p>5. Beneficiarios: De manera directa a la población de las comunidades de Minas Arriba, Minas Abajo y Tasharjá Arriba.</p>
<p>6. Resultados/Productos obtenidos y medios de verificación: R1. 1 análisis de calidad de agua para determinar si el recurso hídrico es o no es apto para consumo según lo establecido por la Norma Técnica Guatemalteca, COGUANOR 29001. R2. 1 aforo en la fuente principal de las comunidades. R3. 1 análisis sobre caudal de las fuentes principales para consumo humano.</p> <ul style="list-style-type: none">• Fotografías del proceso de la actividad.• Análisis de calidad de agua de las principales fuentes de abastecimiento.• Cálculos e interpretación de datos del caudal de las fuentes de abastecimiento.
<p>7. Lecciones aprendidas: Lo positivo: Lo que favoreció la ejecución de la actividad fue establecer comunicación constante con líderes comunitarios para solicitar guías dentro de las comunidades e instituciones para la realización del análisis de calidad. Lo negativo: La municipalidad tiene poca disponibilidad de transporte, por lo que se debió coordinar con instituciones con área de intervención para transporte o bien coordinar con una persona que transporte a los docentes de los centros educativos para poder ir a las comunidades.</p>

5.3 Establecimiento de plantaciones forestales en 4 comunidades del municipio de San Juan Ermita.

a. Problema

La cobertura forestal ha disminuido en el municipio, en ausencia de medidas y mecanismos de control sobre el recurso bosque. Este indicador está directamente ligado con el uso actual del suelo, se utiliza para múltiples fines sin que exista actualmente una orientación en la búsqueda del uso más adecuado al mismo.

Desde este escenario se puede concluir que la tendencia está orientada a la desaparición del bosque y con ello la pérdida de bienes y servicios eco sistémicos. Según el último dato de cobertura forestal del municipio, se contaba únicamente con 473.31 ha de cobertura forestal en el año 2010; sin embargo, no disponer de datos actualizados que evalúen y monitoreen el comportamiento de este indicador y conociendo datos de pérdidas por incendios forestales, aprovechamientos no autorizados, plagas y enfermedades del bosque, avance de la frontera agrícola y cambio de uso del suelo, orienta hacia la disminución aún más de la escasa cobertura actual, reconociendo los esfuerzos que se realizan institucionalmente por algunos programas que incentivan la reforestación.

b. Objetivo

- Contribuir con la conservación de cobertura forestal de las Minas Arriba, Minas Abajo, Tasharjá Arriba y Lagunetas ubicadas en el municipio de San Juan Ermita, Chiquimula.

c. Meta

- Establecimiento de 4,000 árboles forestales en las comunidades de Minas Arriba, Minas Abajo, Tasharjá Arriba y Lagunetas contribuyendo al incremento de la cobertura boscosa de dichas comunidades a través de cercos vivos y plantaciones forestales.

d. Procedimiento

Procedimiento administrativo:

- a) Reunión con los presidentes de los COCODES: donde se establecerá con los líderes comunitarios de Minas Arriba, Minas Abajo, Tasharjá Arriba y Lagunetas un lugar accesible donde se entregarán las plantas.

- b) Traslado de plantas: se gestionó transporte con el que se trasladaron las plantas del casco urbano de San Juan Ermita hacia las comunidades en el punto de entrega que se establezca.

Procedimiento técnico:

- a) Plantación de árboles: La siembra se realizó con apoyo con los habitantes de la comunidad y se les indico sembrar al cuadrado con un distanciamiento de 3 x 3 metros. El seguimiento y mantenimiento de esta actividad, quedaron a cargo del jefe de la Unidad de Gestión Ambiental Municipal, técnicos de la UGAM y habitantes de las comunidades.

e. Recursos

- a) Recurso Humano: Practicante de EPS, trabajadores de la UGAM, integrantes de las comunidades.
- b) Recurso Físico: Vehículo, azadón, pala

f. Evaluación

Evaluación de actividades de EPS –IGAL, CUNORI-USAC
<p>1. Título de la actividad: Mejoramiento de la cobertura boscosa de 4 comunidades</p>
<p>2. Nivel y lugar de intervención: (individual, grupal, comunitaria, empresarial/institucional) Comunitario: Minas Arriba, Minas Abajo, Tasharjá Arriba y Lagunetas</p>
<p>3. Fecha de ejecución: de 15 Junio – 15 de Agosto 2021</p>
<p>4. Horas, días o semanas de intervención: 8 semanas</p>
<p>5. Beneficiarios: De manera directa a la población de las comunidades de Minas Arriba, Minas Abajo y Tasharjá Arriba y Lagunetas.</p>
<p>6. Resultados/Productos obtenidos y medios de verificación: R1. Entrega y siembra de árboles en 4 comunidades del municipio, siendo estas Minas Arriba, Minas Abajo y Tasharjá Arriba y Lagunetas haciendo un total de 4,000 árboles plantados, con lo que se incrementará la cobertura forestal del municipio.</p> <ul style="list-style-type: none"> Fotografías del proceso de la actividad.

7. Lecciones aprendidas:

Lo positivo: Lo que tuvo mayor impacto en el desarrollo de la actividad fue la coordinación con los presidentes de COCODE e instituciones para obtención de insumos, lo cual beneficio a todos los involucrados.

Lo negativo: La municipalidad tiene poca disponibilidad de transporte, por lo que se tuvo que gestionar con instituciones que tenían intervención en dichas comunidades.

6 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS

No.	Actividades / Tareas	Mes	Días
1	Apoyo en la implementación y manejo del vivero forestal municipal		
1.1	Reuniones de coordinación institucional	Mar	5
1.2	Llenado y alineado de bolsas	Mar – May	45
1.3	Manejo	Abril	10
2	Determinación de caudal y calidad del agua en la principal fuente hídrica		
2.1	Reuniones para coordinación con COCODES	Jul	3
2.2	Geoposicionamiento de las principales fuentes de abastecimiento	Jul	3
2.3	Medición de caudal	Jul	3
2.4	Análisis e interpretación de resultados	Ago	2
3	Mejoramiento de la cobertura boscosa de 4 comunidades		
3.1	Reunión para coordinación con COCODES	Jun	3
3.2	Traslado de plantas	Jun	6
3.3	Entrega de plantas	Jun	3
3.4	Plantación de arboles	Jun	4

7 CONCLUSIONES

- A través de las visitas de campo, entrevistas con diferentes personas de las comunidades, se pudo determinar que una de las mayores problemáticas que los afecta de manera directa e indirecta es el acceso al recurso hídrico de calidad, lo cual repercute en la salud de la población por el uso constante de agua no apta para consumo humano en las diferentes actividades diarias como la preparación de alimentos, tareas domésticas e higiene personal por lo cual niños y ancianos se enferman con mayor frecuencia; afectando la economía local y medio ambiente a través de la aplicación de agroquímicos en los cultivos degradando los suelos y las fuentes hídricas debido a la presión que se ejerce sobre ellos.
- De acuerdo a las necesidades de la institución se logró un plan de servicios de gestión ambiental, el cual se presentó con la finalidad de contribuir con la administración de los recursos naturales que se encuentran en el área de influencia de la institución. Se pudo cumplir con la meta establecida en cada una de las metas establecidas en dicho plan, teniendo con ello los resultados esperados por la institución.
- En el desenvolvimiento de las actividades durante EPS que se trabajó bajo la metodología EPSUM faltó la inclusión de la gestión ambiental en la planificación de los proyectos multidisciplinario y de convivencia debido a que no se toma en cuenta

8 RECOMENDACIONES

- A los participantes del proyecto de reforestación que se encarguen de realizar las prácticas de manejo de los árboles según los planes de manejo de plantaciones forestales del Instituto Nacional de Bosques –INAB.
- Implementar sistemas de captación de agua de lluvia en el área para contribuir a disminuir la problemática de falta de agua para satisfacer las necesidades básicas.
- Elaboración de un POA propiamente de la UGAM para una mejor coordinación y manejo de las actividades que se desarrollen durante el año con ello integren mínimo una actividad relacionada a la gestión ambiental de gran impacto positivo además de mantener una mejor coordinación en el seguimiento de actividades con el encargado de la UGAM con los epesistas que son asignados a la oficina en diferentes épocas del año.
- Por medio de la Municipalidad de San Juan Ermita realizar convenios con las instituciones que tienen intervención en las comunidades de Minas Abajo, Minas Arriba y Tasharjá Arriba para darle un seguimiento continuo a las actividades/proyectos con temática de gestión ambiental con adaptabilidad al cambio climático para un mayor impacto positivo y así mismo solicitar propuestas de proyectos para mejorar la calidad de vida de la población comunitaria.

9. REFERENCIAS

Cerezo, Casasola. CY. 2019. Diagnóstico ambiental y actividades de gestión ambiental desarrolladas a través del programa de ejercicio profesional supervisado multidisciplinario –EPSUM–, en la municipalidad de Jocotán, Chiquimula, Guatemala, 2019 (documento electrónico). Informe EPS. Chiquimula, Guatemala, USAC, Cunori, IGAL. 89 p.

COMUDE (Consejo Municipal de Desarrollo). 2018. Plan de desarrollo San Juan Ermita, Chiquimula (en línea). Guatemala, SEGEPLAN/DTP. 97 p. (Serie PDM SEGEPLAN: CM 2003). Consultado 25 mar. 2021. Consultado <https://www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/planes-2018-2019-departamento-de-chiquimula/file/1415-san-juan-ermita-plan-de-desarrollo-municipal-y-ordenamiento-territorial-2-019-2-032>

Dos Santos Suchini, A. 2017. Diagnóstico ambiental y actividades de gestión ambiental desarrolladas en la municipalidad de Mataquesuintla, departamento de Jalapa, 2017 (en línea). Informe EPS. Chiquimula, Guatemala, USAC, Cunori, IGAL. 114 p. Consultado 30 mar. 2021. Disponible en https://hksoluciones.sfo2.digitaloceanspaces.com/hksoluciones/tesisusac/libros/19-IGAL-EPS-2976-DOS_SANTOS.pdf?X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=EDVVKX7GE6M4PQ6FC2BS%2F20211023%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20211023T024439Z&X-Amz-Expires=3600&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-Signature=c2b39250b07845cbc6f7774956c36095d93eab66b73414d7004371cd863b3ed4

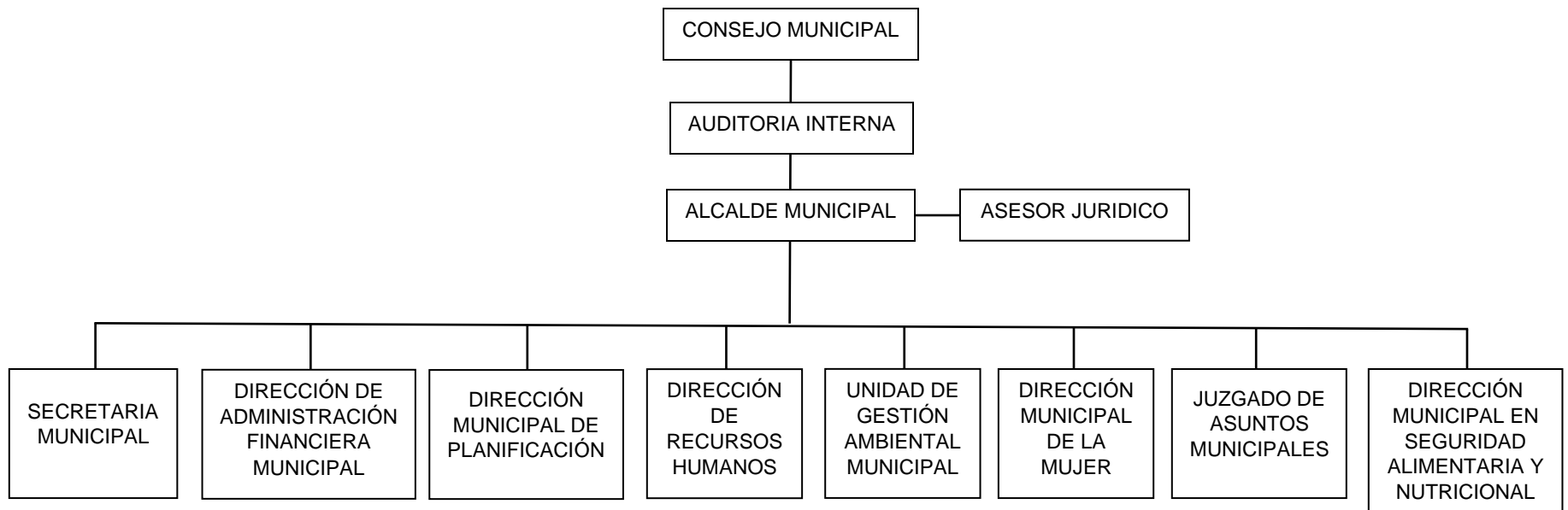
Municipalidad de San Juan Ermita, Guatemala. 2005. Diagnóstico con enfoque de ambiente y política de uso y manejo de los recursos naturales en el municipio San Juan Ermita, Chiquimula. Guatemala (en línea). San Juan Ermita, Chiquimula, Guatemala, Oficina Forestal Municipal. 72 p. Consultado 30 mar. 2021. Disponible en http://sintet.net/images/bliblioteca_digital/estudio_ambiental_de_san_juan_ermita.pdf

SESAN (Secretaria de Seguridad Alimentaria y Nutricional). 2018. Diagnostico situación de SAN municipio de San Juan Ermita departamento de Chiquimula (en línea). Guatemala. 83 p. Consultado 25 mar. 2021. Disponible en <http://www.siinsan.gob.gt/siinsan/wp-content/uploads/DIAGNOSTICO-SITUACION-SAN-SAN-JUAN-ERMITA.pdf>



10 ANEXO

Anexo 1. Estructura Organizacional de la municipalidad de San Juan Ermita, 2021.



Fuente: Municipalidad de San Juan Ermita, 2021

Anexo 2: Apoyo en la implementación y manejo del vivero forestal municipal



Figura 1. Llenado de bolsas.



Figura 2. Alineación de bolsas.



Figura 3. Mantenimiento del vivero.

Anexo 3. Fotografías de la determinación de caudal y calidad del agua en la principal fuente hídrica.



Figura 1. Toma de muestra para análisis fisicoquímico en el la quebrada El Palmar, Minas Abajo.



Figura 2. Toma de muestra para análisis bacteriológico en el la quebrada El Palmar, Minas Abajo.



Figura 3. Aforo en el nacimiento El Chorro, Tasharjá Arriba.

Anexo 4. Mejoramiento de la cobertura boscosa de 4 comunidades



Figura 1. Siembra de plantas forestales en terreno de aldea “Lagunetas”.




Figura 2. Entrega de plantas a mujeres de la comunidad de Tasharjá Arriba, para proceder a la



Figura 3. Reforestación con personal de la UGAM y Epesistas en una zona de recarga hídrica, en el municipio de San Juan Ermita.

Anexo 5. Análisis de calidad de agua de las principales fuentes de abastecimiento.

a) Nacimiento El chorro, Tasharjá Arriba



**INGENIERÍA
EN GESTIÓN AMBIENTAL**

LABORATORIO AMBIENTAL
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE -CUNORI-
CARRERA DE INGENIERIA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL

Finca El Zapotillo, Zona 5, Municipio de Chiquimula, Chiquimula

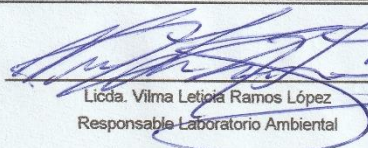
Tel. 78730300

Referido por:	Josué Emanuel Pérez	No. Muestra:	01
Identificación de la Muestra:	Nacimiento El Chorro	Fecha:	17/08/2021
Localización:	San Juan Ermita		
Tipo de Fuente:	Nacimiento		
Uso de Agua:	Consumo Humano		
Telefono:			


ANALISIS DE FISICO-QUIMICO DE AGUA				
PARAMETROS		RESULTADOS	Limite Maximo Aceptable	Limite Maximo Permissible
pH	Unidades	6.78	7.0 a 7.5	6.5 a 8.5
Tempertura de Agua	°C	25.5	15 a 25	34
Conductividad	µS/cm	748	---	menor de 1,500
Oxígeno Disuelto	mg/l	6.91	8	4
Oxígeno Disuelto	% de Sat.	99.3	---	80 a 100
Turbidez	NTU	1.4	5	15
Solidos Totales	mg/l	670	500	1000
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	478	---	500
Fosfatos	mg/l	0.500	0.5	1
Nitratos	mg/l	13.4	---	10
Nitritos	mg/l	0.0030	---	0.1
Sulfato	mg/l	41.33	100	250
Demanda Biológica de Oxígeno DBO5	mg/l	3.50	3	25
Dureza	mg/l CaCO3	125	100	500

* Temperatura: los resultados corresponden a la temperatura de la muestra en el laboratorio, no en el campo

ANALISIS BACTERIOLOGICO DE AGUA		
PARAMETROS	RESULTADOS	Valor de Referencia
COLIFORMES TOTALES	Mayor o igual a 2400 .00 NMP/100 ml	3
ESCHERICHIA COLI	Mayor o igual a 2400 .00 NMP/100 ml	3
COLIFORMES FECALES	Mayor o igual a 2400 .00 NMP/100 ml	3



Licda. Vilma Leticia Ramos López
Responsable Laboratorio Ambiental



b) Quebrada el Palmar, Minas Abajo

Finca El Zapotillo, Zona 5, Municipio de Chiquimuta, Chiquimuta

Tel. 78730300

Referido por:	Josué Emanuel Pérez	No. Muestra:	02
Identificación de la Muestra:	Quebrada El Palmar	Fecha:	17/08/2021
Localización:	Aldea Minas Abajo, San Juan Ermita		
Tipo de Fuente:	Quebrada		
Uso de Agua:	Consumo Humano		
Telefono:			

ANALISIS DE FISICO-QUIMICO DE AGUA

PARAMETROS	RESULTADOS	Limite Maximo Aceptable	Limite Máximo Permissible	
pH	Unidades	7.08	7.0 a 7.5	6.5 a 8.5
Temperatura de Agua	°C	25.8	15 a 25	34
Conductividad	µS/cm	387	---	menor de 1,500
Oxígeno Disuelto	mg/l	7.59	8	4
Oxígeno Disuelto	% de Sat.	108.2	---	80 a 100
Turbidez	NTU	185.0	5	15
Solidos Totales	mg/l	305	500	1000
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	247	---	500
Fosfatos	mg/l	0.900	0.5	1
Nitratos	mg/l	60.3	---	10
Nitritos	mg/l	0.053	---	0.1
Sulfato	mg/l	59.73	100	250
Demanda Biológica de Oxígeno DBO5	mg/l	2.75	3	25
Dureza	mg/l CaCO3	100	100	500

* Temperatura: los resultados corresponden a la temperatura de la muestra en el laboratorio, no en el campo

ANALISIS BACTERIOLOGICO DE AGUA

PARAMETROS	RESULTADOS	Valor de Referencia
COLIFORMES TOTALES	Mayor o igual a 2400 .00 NMP/100 ml	3
ESCHERICHIA COLI	Mayor o igual a 2400 .00 NMP/100 ml	3
COLIFORMES FECALES	Mayor o igual a 2400 .00 NMP/100 ml	3

Licda. Vilma Leticia Ramos López
 Responsable Laboratorio Ambiental



Anexo 6. Cálculos y análisis de datos sobre caudal de las fuentes de abastecimiento.

a) Quebrada El Palmar, Minas Abajo

Comunidad: Minas Abajo				Formulas
Tiempo 1	1.1578	Volumen (Lt)	19	Q = volumen (Litros)/Tiempo(segundos)
Tiempo 2	1.2019	Caudal (Lt/s)	0.2651	
Tiempo 3	1.2099	Habitantes	300	Qp = (población * dotación) /86400 *dotación = 100Lt/hab/día
Tiempo 4	1.2130	Caudal promedio	0.3472	
Tiempo 5	1.1886			
Total	5.9712	Caudal máximo Diario	0.4513	Qmd= K1*Qp *K1= 1.3 (área rural)
Promedio	1.1942			

El caudal de la quebrada El Palmar se estimó para el mes de Julio es de 0.2651 Litros/segundos, el cual haciendo una hipótesis que en la comunidad de Minas Abajo establecieran un sistema de agua para abastecer a la población actual (300 habitantes), el caudal sería suficiente debido a que se necesitaría un caudal máximo diario de 0.4513 Litros/segundos por lo cual sería viable el sistema de agua.

b) Nacimiento el Chorro, Tasharjá Arriba

Comunidad: Tasharjá Arriba				Formulas
Tiempo 1	18.43	Volumen (Lt)	18	Q = volumen (Litros)/Tiempo(segundos)
Tiempo 2	16.71	Caudal (Lt/s)	1.04	
Tiempo 3	15.43	Habitantes	600	Qp = (población * dotación) /86400 *dotación = 100Lt/hab/día
Tiempo 4	17.09	Caudal promedio	0.6940	
Tiempo 5	18.16			
Total	85.82	Caudal máximo Diario	0.9027	Qmd= K1*Qp *K1= 1.3 (área rural)
Promedio	17.164			

El caudal del nacimiento el Chorro se estimó para el mes de Julio es de 1.04 Litros/segundos, el cual haciendo una hipótesis que en la comunidad de Tasharjá Arriba establecieran un sistema de agua para abastecer a la población actual (600 habitantes), el caudal sería suficiente debido a que se necesitaría un caudal máximo diario de 0.9027 Litros/segundos por lo cual sería viable el sistema de agua.

11 APENDICE

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA CENTRO UNIVERSITARIO
DE ORIENTE**

CARRERA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL

**EJERCICIO PROFESIONAL
SUPERVISADO**

**PROYECTO A NIVEL DE
PREFACTIVIDAD**

**SISTEMA DE CAPTACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE AGUA DE LLUVIA
COMO ALTERNATIVA AL ABASTECIMIENTO EN LA ESCUELA OFICIAL
RURAL MIXTA DE LA COMUNIDAD MINAS ARRIBA DEL MUNICIPIO DE
SAN JUAN ERMITA, CHIQUIMULA.**

JOSUÉ EMANUEL PÉREZ SÚCHITE

CHIQUIMULA, GUATEMALA, OCTUBRE 2021



ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	1
2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
2.1 Definición del problema	2
2.2 Antecedentes y justificación	4
3. OBJETIVOS	5
4. ESTUDIO DE MERCADO	5
4.1 Introducción	5
4.2 Desarrollo del estudio	5
4.2.1 Definición del producto	5
4.2.2 Análisis de la demanda	7
4.2.3 Análisis de la oferta	7
5. ESTUDIO TÉCNICO	8
5.1 Introducción	8
5.2 Tamaño del proyecto	8
5.3 Localización del proyecto	9
5.4 Ingeniería del proyecto	9
5.5 Beneficiarios del proyecto	9
5.6 Costos del proyecto	10
5.7 Vida útil del proyecto	10
5.8 Cronograma	10
6. EVALUACIÓN ECONÓMICA	11
6.1 Evaluación económica del proyecto	11
6.2 Resultados de la evaluación económica del proyecto	14
7. EVALUACIÓN SOCIAL	15
7.1 Evaluación social de proyecto	15
8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	19
8.1 Evaluación de Impacto Ambiental –EIA–	19
8.2 Resultados de la evaluación ambiental	25
9. CONCLUSIONES	26
10. RECOMENDACIONES	27
11. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	28

1. INTRODUCCIÓN

La captación de agua de lluvia es un medio posible para la obtención de agua para consumo humano y/o agrícola. En varias partes del mundo con precipitaciones medias o altas y en zonas donde no se cuenta de agua en gran cantidad y calidad óptima para el consumo humano, se recurre al aprovechamiento del agua de lluvia como fuente de abastecimiento, ya que no es un tema nuevo, el cual se ha practicado a lo largo de los años en las culturas pasadas, actualmente se ha reducido en gran manera debido a la explotación de mantos acuíferos y aguas superficiales que han abastecido a la población.

La Comunidad “Minas Arriba” ubicada en el municipio de San Juan Ermita, Chiquimula, cuenta con una escuela conformada por 186 alumnos y 5 maestros, lo que demanda la necesidad de contar con este recurso, sin embargo, la carencia de un sistema de agua entubada y almacenamiento de la comunidad provoca que la escuela carezca de este recurso la mayor parte del año

Para afrontar la problemática de escases de agua, una alternativa es el aprovechamiento eficiente de la precipitación pluvial, en otras palabras, el agua de lluvia, ya que la construcción de sistemas de captación de agua y almacenamiento de agua de lluvia, es viable por los bajos costos que implica, lo que permitirá que la escuela pueda administrar de manera efectiva el suministro de agua.

Este proyecto plantea el establecer un sistema de captación de agua de lluvia en la escuela, para así poder satisfacer la demanda de agua para consumo humano en cantidad y calidad, debido al problema de escases de agua que afronta la misma.

2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

2.1 Definición del problema

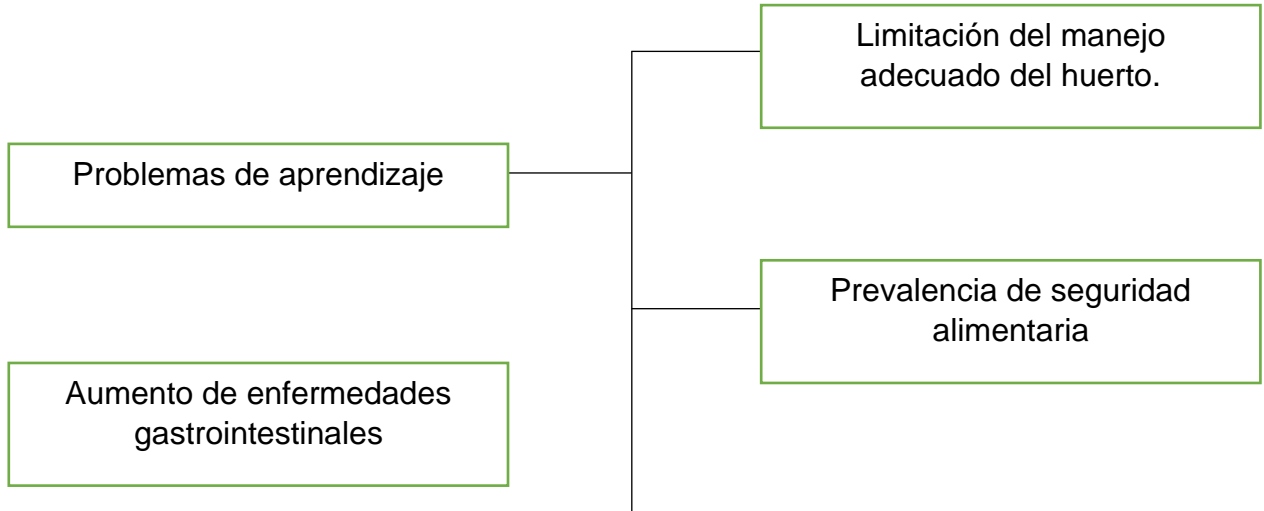
El agua dulce como recurso natural es fundamental para la supervivencia, salud que son necesidades básicas, sino también para impulsar el desarrollo económico. Dicho recurso se encuentra bajo creciente presión por la demanda, ya que la mayoría de agua superficial se encuentra en condiciones de mala calidad y cantidad, lo cual obliga al aprovechamiento de fuentes alternativas como lo son el agua de lluvia.

En el municipio de San Juan Ermita, la municipalidad es la encargada de velar por la prestación del servicio de distribución y abastecimiento de agua potable a la población, sin embargo, en el área rural, específicamente en las comunidades que se encuentran más remotas y alejadas del casco urbano no cuentan con servicio domiciliario, como es el caso de la comunidad de Minas Arriba.

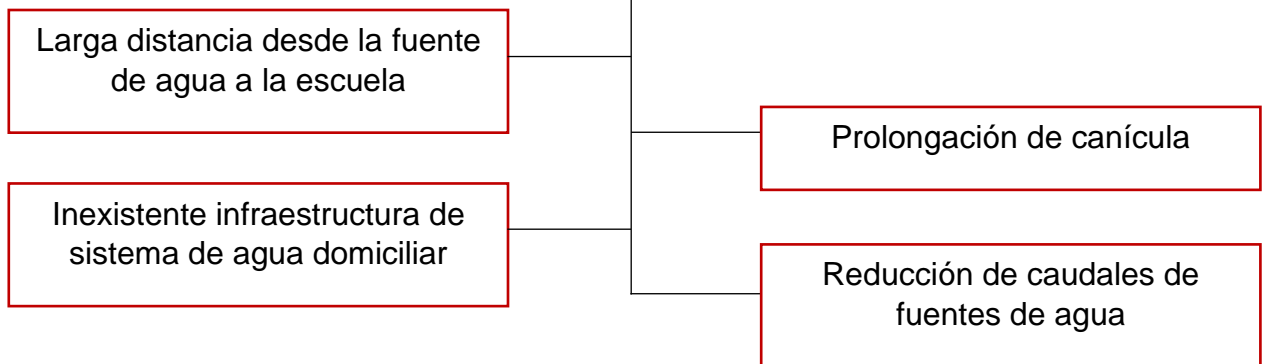
La escuela Oficial Rural Mixta de la comunidad de Minas Arriba no cuenta con el servicio domiciliario o bien de un pozo artesanal para el abastecimiento del recurso hídrico y poder cubrir cada una de las necesidades de la escuela, por lo que alumnos, padres de familia y maestros tienen la responsabilidad de llevar agua en recipientes, entre todos se logra llenar alrededor de 2 barriles con capacidad de 175 litros cada uno, para todas aquellas actividades que requieran del recurso agua.

ÁRBOL DE PROBLEMA

EFFECTOS



Escasez de agua para desarrollo de actividades de la escuela primaria de la comunidad Minas Arriba del municipio de San Juan Ermita, Chiquimula



CAUSAS

2.2 Antecedentes y justificación

La cabecera municipal de San Juan Ermita se encuentra a 8 kilómetros de la comunidad Minas Arriba, la cual se ha visto afectada en los últimos años por factores como el cambio climático, crecimiento poblacional y la deficiente gestión en sistemas de abastecimiento de agua, generando problemas de escases del vital líquido, principalmente en la época de verano por la reducción y la lejanía de las fuentes hídricas, afectando las actividades cotidianas de la población para poder satisfacer sus necesidades.

Es importante indicar que el agua de lluvia es un recurso gratuito y de fácil almacenamiento. El cual puede ser utilizado en actividades que no requieran de su consumo, como lo pueden ser riego, limpieza, higiene personal.

Una de las principales opciones para poder afrontar la escases de agua es la implementación de un sistema de captación de agua de lluvia, ya que ha sido una práctica utilizada a lo largo de la historia y cuyas practicas han ido evolucionando a lo largo del tiempo. Considerando lo antes expuesto, la precipitación pluvial es un recurso valioso, el cual debe ser aprovechado, siendo una de las opciones más factibles para proporcionar agua a aquellos que no cuenten con dicho recurso.

3. OBJETIVOS

3.1 General

Incrementar la disponibilidad de agua para consumo en escuela de aldea “Minas Arriba”, municipio de San Juan Ermita, a través de un sistema de captación de agua de lluvia.

3.2 Específicos

- Establecer el sistema que permita captar agua de lluvia para consumo humano a partir de la infraestructura de la escuela.
- Fortalecer las capacidades que permitan a los maestros y estudiantes administrar de forma eficiente el agua de lluvia.

4. ESTUDIO DE MERCADO

4.1 Introducción

El componente de mercado consiste en la descripción del proyecto que se quiere implementar, basándose en los siguientes mecanismos: definición del producto, análisis de la oferta y análisis de la demanda. Para el proyecto “Sistema de aprovechamiento de agua pluvial como alternativa al abastecimiento en la Escuela Oficial Rural Mixta de la comunidad Minas Arriba del municipio de San Juan Ermita, Chiquimula”, se realizó un estudio que permitió determinar la cantidad de agua que tiene la población acorde a las actividades que ejecutan, así mismo se realizó un análisis de la oferta del recurso de acuerdo a la infraestructura que posee para la captación, recolección y almacenamiento para proveer de agua a la escuela.

4.2 Desarrollo del estudio

La aldea de minas arriba se encuentra en el municipio de San Juan Ermita, del departamento de Chiquimula el cual en el año 2017 se registraron lluvias acumuladas entre 149.8 y 191.9 mm y tomando en cuenta la infraestructura de la escuela es un potencial para la captación del agua de lluvia y así poder satisfacer las necesidades de estudiantes y maestros de la misma.

4.2.1 Definición del producto

Lo que se pretende ofrecer a la comunidad educativa de la Escuela Oficial Rural Mixta de Minas Arriba es un sistema que les permita abastecerse de agua en época seca (verano) en calidad y cantidad, para que puedan desarrollar de una manera satisfactoria cada una de sus actividades. El cual consistirá en almacenamiento y distribución de agua de lluvia de manera racional, el cual constará de un tanque de almacenamiento, un sistema de conducción con tubería PVC y un sistema de distribución que permita llevar el agua almacenada a los diferentes puntos de consumo.

4.2.2 Análisis de la demanda

La Escuela Oficial Rural Mixta de la comunidad Minas Arriba en años antes de la pandemia demandaba agua para desarrollar múltiples actividades como: alimentación (1/2 litro/persona/ día) , limpieza (50 litros/día), lavado de manos (2 litros/persona/día) que demandan agua para poder ejecutarse, se pudo establecer que la escuela diariamente demanda un promedio de 582 litros, es decir que durante el años escolar (180 días) demanda aproximadamente 104,760 litros los cuales no son satisfechos actualmente.

Cuadro 1. Demanda de agua durante el año escolar

Actividad	Demanda	Demanda	Demanda	Demanda
	Diaria	Semanal	Mensual	Anual
	Litros	Litros	Litros	Litros
Alimentación	96	480	1,920	17,280
Limpieza	50	250	1,000	9,000
Lavado de manos	386	1,930	7,720	69,480
Riego	50	250	1,000	9,000
Total	582	2,910	11,640	104,760

Fuente: Elaboración propia,2021.

4.2.3 Análisis de la oferta

La oferta de agua actual de la comunidad de Minas Arriba, es de una quebrada El Palmar, la cual abastece de agua a toda la comunidad y los caseríos aledaños, el recurso se ocupada para consumo humano, domestico, animal y agrícola por el ello el caudal se ve afectado y disminuye en gran proporción en época seca. La otra fuente de abastecimiento de agua es la precipitación máxima mensual la cual según la Mancomunidad Copán Chortí (2017), en el mes de mayo se registraron lluvias acumuladas entre 149.8 y 191.9 mm, considerando el área de captación 400 m², el cual aplicando el coeficiente de escurrimiento 0.90 da un volumen a captar de 61,506 lo que lo hace apto para satisfacer la demanda. Este sistema considera que durante los meses de lluvia abastecerá la demanda y al finalizar estos el sistema quedará completamente lleno, permitiendo así asegurar el abastecimiento para los meses secos con lo que se asegura la provisión de agua durante todo el ciclo escolar.

5. ESTUDIO TÉCNICO

5.1 Introducción

Dentro de la estructura de un proyecto se deben incluir diferentes estudios, entre uno de ellos se encuentra el estudio técnico que tiene como objetivos la verificación de la posibilidad técnica de ofrecer un servicio o producto, analizar y determinar el tamaño óptimo, la localización óptima, los equipos y las instalaciones y la organización requerida para el proyecto. Por lo que podemos concluir que el estudio técnico es aquel que permite responder inquietudes de cómo, cuándo, cuánto y dónde se va a establecer el proyecto y todos los insumos que se necesitarán para ejecutarlo o bien para la operación y funcionamiento de éste.

El proyecto de captación de agua de lluvia que se pretende implementar en la Escuela Oficial Rural Mixta de la comunidad Minas Arriba del municipio de San Juan Ermita, es de suma importancia debido a la ineficaz gestión del sistema de agua en la comunidad por la inexistencia de infraestructura para el servicio de agua domiciliar lo cual ha perjudicado a la comunidad al no contar con agua suficiente, principalmente en la época seca.

El estudio técnico que se muestra a continuación pretende definir el tamaño que tendrá el proyecto, la localización del mismo, el diseño del sistema de aprovechamiento, disponibilidad de agua pluvial en la zona, el área efectiva de captación, el sistema de conducción, el sistema de almacenamiento, el sistema de distribución del agua captada, la organización que se pretende establecer para administrar el mismo y el costo total del proyecto durante el periodo de duración del mismo.

5.2 Tamaño del proyecto

Los factores más importantes que determinan el tamaño del este proyecto es la demanda o necesidad de agua para desarrollo de las actividades escolares y de la infraestructura del lugar para la implementación del mismo.

A través de información proporcionada por la directora y visitas de campo a la escuela esta cuenta con los requisitos necesarios de infraestructura para implementar el proyecto, por lo que se construirá un sistema de captación de agua de lluvia donde esta será

almacenada un tanque con capacidad de 70,000 litros, la metodología descrita en la ingeniería del proyecto son los componentes del sistema.

5.3 Localización del proyecto

El proyecto en general por su naturaleza y lugar donde existe la necesidad del recurso hídrico, se ubicará en Escuela Oficial Rural Mixta de la comunidad de Minas Arriba del municipio de San Juan Ermita.

5.4 Ingeniería del proyecto

Según Quevedo (2013), un sistema de captación de agua pluvial básico está compuesto por los siguientes componentes:

- Captación: está conformado por el techo de la edificación, el mismo que debe tener la superficie y pendiente adecuadas para que facilite el escurrimiento del agua de lluvia hacia el sistema de recolección.
- Recolección y conducción: conjunto de canaletas adosadas en los bordes más bajos del techo, con el objeto de recolectar el agua de lluvia y de conducirla hasta el sitio deseado.
- Interceptor: dispositivo dirigido a captar la primera agua de lluvia, correspondiente al lavado del área de captación; con el fin de evitar el almacenamiento de aguas con gran cantidad de impureza.
- Almacenamiento: depósito destinado para la acumulación, conservación y abastecimiento del agua de lluvia para los diferentes usos.
- Distribución: elementos, encargados de llevar en forma eficiente el agua de lluvia a los distintos puntos de consumo: tuberías, válvulas, accesorios, etc.
- Puntos de consumo: generalmente son aquellos en los que no es necesario hacer uso de agua potable, como los son: inodoro, dispositivos de riego, etc.

5.5 Beneficiarios del proyecto

Los beneficiarios del proyecto de captación de agua de lluvia son los 186 alumnos y 5 maestros de la escuela de la aldea “Minas Arriba”, a los cuales se les asignará un responsable para darle seguimiento y mantenimiento adecuado al sistema.

5.6 Costo del proyecto

La inversión inicial son los costos y gastos que conlleva montar el sistema de captación de agua pluvial en la escuela, es decir, todo lo necesario para que pueda llevarse a cabo el proyecto, el costo inicial del proyecto será de Q 21, 785.00, a continuación se detallaran los costos:

Cuadro 2. Inversión inicial del proyecto

Descripción	Costos
Instalación de tubería	Q 4920.45
Instalación del tanque de captación	Q 16, 864.55
TOTAL	Q 21, 785.00

5.7 Vida útil del proyecto

El proyecto corresponde a la temporada seca y húmeda durante el año escolar por lo que la determinación de su vida útil se ve influenciada por factores como el tiempo del financiamiento, mantenimiento además del tiempo requerido para la depreciación del sistema. Este proyecto tendrá una vida útil de 6 años debido a los factores anteriores.

5.8 Cronograma de actividades

Cuadro 3. Cronograma de actividades para la instalación del sistema de captación de agua de lluvia.

Actividades	Tiempo			
	Noviembre			
	1	2	3	4
Actividad 1. Trazo en el terreno para instalación de tubería				
Actividad 2. Movimiento de tierras				
Actividad 3. Instalación de tuberías y canales				
Actividad 4. Instalación del tanque de captación				

6. EVALUACIÓN ECONÓMICA

6.1 Evolución económica del proyecto

Debido a la naturaleza del proyecto sistema de aprovechamiento de agua pluvial como alternativa al abastecimiento en la Escuela Oficial Rural Mixta de la comunidad Minas Arriba, el análisis de costos e ingresos debe ser calculado a través de un estudio económicos, es decir, empleando precios sombra que permitan proyectar la viabilidad del proyecto estructurándose con los componentes: ingresos anuales, costos de implementación y funcionamiento; posteriormente determinar la rentabilidad del proyecto a través del análisis de beneficio costo.

Los costos empleados en el análisis financiero fueron divididos en 2 categorías (costos de implementación y costos de funcionamiento); en cuanto a los costos de implementación hacen referencia a todos los costos necesarios y en los que se incurrirá en la preinstalación e instalación. Los costos de funcionamiento, como su nombre lo indica, son los gastos en los que se incidirá cuando el proyecto ya está en marcha.

El periodo de evaluación de proyecto se consideró en 6 años, porque es la vida útil es influenciada por factores como el tiempo del financiamiento, mantenimiento además del tiempo de la depreciación del sistema. Los indicadores apropiados para evaluar el proyecto son el valor actual neto, tasa interna de retorno y relación beneficio-costo. De acuerdo al Banco de Guatemala la inflación promedio anual es de 6%.

Cuadro 4. Costos de implementación y funcionamiento del proyecto

No.	Concepto	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario Mercado	Total Precio de Mercado /Año 0	Factor de Conversión FC	Precio Sombra	Costo Sombra Total / año 0
1	Instalación de Canaleta							Q 3,315.00
1.1	Tubo PVC de 4"	Unidad	13	Q 200.00	Q 2,600.00	0.85		
1.2	Codo PVC de 4"	Unidad	11	Q 35.00	Q 385.00	0.85		
1.3	Tee PVC de 4"	Unidad	6	Q 50.00	Q 300.00	0.85		
1.4	Pegamento 120 ml	Unidad	1	Q 30.00	Q 30.00	0.85		
2	Instalación de tanque de captación							Q 15,000.00
2.1	Tanque de captación	Global	1	Q 15,000.00	Q 15,000.00	0.85		
3	Mano de obra							Q 8,555.00
3.1	Plomero (1 persona)	Jornal	1	Q 125.00	Q 125.00	0.85		
3.2	Ayudante (1 persona)	Jornal	1	Q 70.00	Q 70.00			
3.3	Albañil (1 persona)	Jornal	38	Q 150.00	Q 5,700.00			
3.4	Ayudante (1 persona)	Jornal	38	Q 70.00	Q 2,660.00			
4	Transporte							Q 1,100.00
4.1	Transporte de materiales	Flete	2	Q 550.00	Q 1,100.00	0.85		
5	Funcionamiento del sistema							Q 1,300.00
5.1	Mantenimiento del SAAP	Trimestral	4	Q 250.00	Q 1,000.00			
5.2	Pastilla de Cloro	Mensual	12	Q 25.00	Q 300.00			
TOTAL								29,270.00

Cuadro 5. Cálculo de ingreso del proyecto

No.	Concepto	Unidad de medida	Precio estimado	Factor de conversión	Precio Sombra	1		2		3		4		5		6	
						Cantidad	Ingreso	Cantidad	Ingreso	Cantidad	Ingreso	Cantidad	Ingreso	Cantidad	Ingreso	Cantidad	Ingreso
1	Beneficios a la salud	Beneficio/año	100	0.85	85.10	186	15,828.60	186.00	15,828.60	186.00	15,828.60	186.00	15,828.60	186.00	15,828.60	186.00	15,828.60
TOTAL							15,828.60		15,828.60		15,828.60		15,828.60		15,828.60		15,828.60

Nota:

El costo evitado (salud) fue proporcionado a través de una entrevista con el enfermero del Centro de Convergencia de Minas Arriba.

El sistema beneficiara de manera directa a 186 escolares

Cuadro 6. Análisis económico del proyecto

DESCRIPCION	AÑOS						
	0	1	2	3	4	5	6
COSTOS DIRECTOS	Q29,270.00	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
COSTOS INDIRECTOS		Q 1,300.00	Q 1,300.00	Q 1,300.00	Q 1,300.00	Q 1,300.00	Q 1,300.00
COSTOS TOTALES	Q29,270.00	Q 1,300.00	Q 1,300.00	Q 1,300.00	Q 1,300.00	Q 1,300.00	Q 1,300.00
INGRESOS TOTALES	Q-	Q 15,837.90	Q 15,837.90	Q 15,837.90	Q 15,837.90	Q 15,837.90	Q 15,837.90
FLUJO NETO DE EFECTIVO -FNE-	-Q29,270.00	Q 14,537.90	Q 14,537.90	Q 14,537.90	Q 14,537.90	Q 14,537.90	Q 14,537.90
FLUJO NETO DE EFECTIVO DESCONTADO -FNED-	-Q29,270.00	Q 13,715.00	Q 12,938.68	Q 12,206.30	Q 11,515.38	Q 10,863.56	Q 10,248.65
FLUJO NETO DE EFECTIVO DESCONTADO ACUMULADO	-Q29,270.00	-Q 5,947.10	Q 8,590.80	Q 23,128.70	Q 37,666.60	Q 52,204.50	Q 66,742.40

COSTOS TOTALES DESCONTADOS	29,270.00	1,226.42	1,157.00	1,091.51	1,029.72	971.44	916.45
INGRESOS TOTALES DESCONTADOS	0.00	14,941.42	14,095.67	13,297.81	12,545.10	11,835.00	11,165.09
SUMA COSTOS TOTALES DESCONTADOS	35,662.52						
SUMA INGRESOS TOTALES DESCONTADOS	77,880.09						

Resultados de la evaluación financiera del proyecto

Cuadro 7. Resultados de la evaluación económica

Valor Actual Neto	-VAN-	Q 29,896.74
Tasa Interna de Retorno	-TIR-	35.97 %
Relación Beneficio-Costo	-R B/C-	2.18

En el cuadro anterior, se presentan los resultados de la evaluación financiera, donde el Valor Actual Neto (VAN) del proyecto es de Q 29,896.74, el cual es mayor a “0” y de acuerdo a la regla de decisión el proyecto debe aceptarse. La Tasa Interna de Retorno (TIR) del proyecto es de 35.97 %. La relación Beneficio Costo (B/C) del proyecto es de 2.18, lo que significa que por cada Q. 1.00 invertido se obtiene un beneficio del Q. 1.18, lo cual nos da la pauta para desarrollar el proyecto “Captación de agua de lluvia para consumo humano en escuela de aldea “, Minas Arriba” del municipio de San Juan Ermita”.

7. EVALUACIÓN SOCIAL

7.1 Evaluación social del proyecto

La evaluación social identifica y evalúa los impactos socioeconómicos de una actividad o proyecto planificado sobre las personas y la comunidad de un área que influencia de manera directa e indirecta, con el fin de identificar medidas para prevenir, mitigar o compensar los impactos negativos, potencializar los positivos y compartir los beneficios del proyecto con las comunidades aledañas.

Además, el propósito de la evaluación social es asegurar que los costos de los proyectos implementados en un territorio no afecten a la población cercana, sino que, al contrario, beneficie y promueva el desarrollo local sostenible. A través de la realización del proyecto se desea alcanzar los siguientes beneficios:

a. Beneficios socio-económicos

- Contribuirá a mejorar las condiciones de vida de los escolares.
- Reducción en casos por enfermedad relacionadas al recurso hídrico.
- Contribución a la formación académica de los escolares.

b. Beneficios ambientales

- Reducción de la presión de las fuentes hídricas, así como incremento del nivel freático.
- Los niveles de contaminación no se incrementarán con la implementación del proyecto.
- Reducción de niveles de contaminación hídrica.

1.1.2 Descripción del proyecto, obra o actividad para lo que se solicita aprobación de este instrumento.

El proyecto al que corresponde el presente instrumento de gestión ambiente es el de “Diseño, construcción y operación de proyectos de introducción de agua potable” para impulsar el acceso de este recurso en la escuela primaria de la comunidad de Minas Arriba del municipio de San Juan Ermita, Chiquimula; el cual tiene como acceso y disponibilidad del recurso hídrico de calidad y disminuir el número de niños en edad escolar con enfermedades relacionadas al agua así mismo contribuir a la reducción de los niveles de inseguridad alimentaria en la comunidad.

I.2. Información legal:

A) Persona Individual:

A.1. Representante Legal:

A.2. No. de CUI del Documento Personal de Identificación (DPI):

B) De la empresa:

Razón social: No aplica

Nombre Comercial: No aplica

No. De Escritura Constitutiva: No aplica

Fecha de constitución: No aplica

Patente de Sociedad Registro No. No aplica No. No aplica Libro No. No aplica

Patente de Comercio Registro No. No aplica Folio No. No aplica Libro No. No aplica

C) De la Propiedad:

No. De Finca No aplica Folio No. No aplica Libro No. No aplica dónde se ubica el proyecto, obra, industria o actividad.

D) De la Empresa y/o persona individual:

Número de Identificación Tributaria (NIT): _____

INSTRUCCIONES

PARA USO INTERNO DEL MARN

I.3 Teléfono _____ Correo electrónico: _____

I.4 Dirección de donde se ubica la actividad: (identificando calles, avenidas, número de casa, zona, aldea, cantón, barrio o similar, así como otras delimitaciones territoriales; OBLIGATORIAMENTE indicar el municipio y departamento)

Especificar Coordenadas Geográficas

Coordenadas Geográficas Datum WGS84

I.5 Dirección para recibir notificaciones (dirección fiscal) (identificando calles, avenidas, número de casa, zona, aldea, cantón, barrio o similar, así como otras delimitaciones territoriales; OBLIGATORIAMENTE indicar el municipio y departamento)

Comunidad Minas Arriba del municipio de San Juan Ermita, Chiquimula.

I.6 Si para consignar la información en este formato, fue apoyado por un profesional, por favor anote el nombre, profesión, número de teléfono y correo electrónico del mismo

Ing. En Gestión Ambiental Local Josué Emanuel Pérez Súchite

II. INFORMACION GENERAL

Se debe proporcionar una descripción de las actividades que serán efectuadas en el proyecto, obra, industria o actividad según etapas siguientes:

II.1 Etapa de Construcción	Operación	Abandono
<ul style="list-style-type: none"> • Actividades a realizar Actividades a desarrollar son: - Trazo y movimiento de tierra: consiste en remover cualquier obstáculo que dificulte la instalación de la tubería subterránea. - Tanque de captación: en este se construirá un tanque de almacenamiento para el agua que se capte de la lluvia así abastecer a la escuela. • Insumos necesarios Los insumos para la construcción son: - Tanque de captación de 85 metros cúbicos - Tubo PVC 4” - Codo PVC 4” - Tee PVC 4” - Pegamento 120 MML • Maquinaria Durante la fase de construcción del proyecto Se utilizará maquinaria para transportar los insumos. • Otros de relevancia La clasificación en el Listado Taxativo de Proyectos, obras, industrias o actividades, Acuerdo Ministerial No. 199- 2016 le corresponde como instrumento de Gestión ambiental una Evaluación de Impacto Ambiental – EIA– (categoría C) porque se ubica en la sección “E”, división 36, Grupo 360, clase 3600, que corresponde al Diseño, construcción y operación de proyectos de introducción de agua potable. 	<ul style="list-style-type: none"> • Actividades o procesos Las actividades principales del proyecto es la captación y el almacenaje de agua pluvial para satisfacer la demanda de la población estudiantil actual son 120 niños los cuales serán beneficiados principalmente en salud además tendrán impactos socioeconómicos y ambientales positivos • Materia prima e insumos En la fase de operación, la materia prima corresponde al volumen de agua pluvial que se almacenara durante la captación en la época húmeda para proveer en la época seca. • Maquinaria En la fase de operación no se utilizarán maquinarias de ningún tipo. • Productos y Subproductos (bienes y servicios) Por la naturaleza del proyecto los productos y subproductos corresponden al volumen de agua pluvial almacenada donde lo que varía es el uso que se le dé • Horario de Trabajo El horario laboral es que dicta el código de trabajo, el cual son 8 horas dirías ya sea diurna, nocturno o mixta y en dado caso se exceda deberán considerarse como horas extra. • Otros de relevancia Ninguna 	<ul style="list-style-type: none"> • Acciones a tomar en caso de cierre Por el tipo de proyecto a que corresponde las instalaciones de captación y almacenaje de agua pluvial serán acorde a las condiciones de la demanda y oferta de la población estudiantil que asegure la permanencia del proyecto o bien de la integridad del mismo. En caso se requiera dismantelar el proyecto, se deberá considerar alternativas de remoción, disposición y manejo de los residuos sólidos que se generen de modo de escoger la alternativa más amigable con el medio ambiente.

	Agua especial	No	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
	Superficial	Si	3.5 m ² / mes	Quebrada El Palmar	Remoción de tierras	Corresponde a la fase de construcción	No se almacenará
Combustible	Otro	No	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
	Gasolina	No	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
	Diesel	Si	1 gal / día	Gasolinera	Trasporte		
	Bunker	No	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
	Glp	No	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
	Otro	No	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
Lubricantes	Solubles	Si	1 gal / semana	Gasolinera	Para vehículos de transporte	Los envases serán destinados a un centro de reciclaje.	Bodega del transporte
	No solubles	No	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
Refrigerantes		-----	-----	-----	-----	-----	-----
Otros		-----	-----	-----	-----	-----	-----

NOTA: si se cuenta con licencia extendida por la Dirección General de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas, para comercialización o almacenaje de combustible. Adjuntar copia

III. IMPACTO AL AIRE

GASES Y PARTICULAS

III.1 Las acciones u operaciones de la Actividad, producen gases o partículas (Ejemplo: ¿polvo, vapores, humo, niebla, material particulado, etc.) que se dispersan en el aire? ¿Ampliar la información e indicar la fuente de donde se generan?

Las actividades que podría generar material particulado serían durante la construcción de la infraestructura para la captación y almacenaje de agua pluvial.

MITIGACION

III.2 ¿Qué se está haciendo o qué se hará para evitar que los gases o partículas impacten el aire, el vecindario o a los trabajadores?

Para reducir grandes cantidades del polvo y partículas sólidas, la construcción se realizará en temporada con horarios en que las personas no habiten ese espacio y los trabajadores utilizarán equipo de seguridad correspondiente.

INSTRUCCIONES	PARA USO INTERNO DEL MARN
----------------------	----------------------------------

RUIDO Y VIBRACIONES

III.3 ¿Las operaciones de la empresa producen sonidos fuertes (ruido), o vibraciones?

Las actividades que podrían generar ruido serían las de construcción e implementación de los materiales que conlleva la infraestructura para la captación y almacenaje de agua pluvial no producen ruidos ya que no se sobrepasan los límites permisibles, que son de 60 decibeles

III.4 En donde se genera el sonido y/o las vibraciones (maquinaria, equipo, instrumentos musicales, vehículos, etc.)

Durante el camino desde el casco urbano a la escuela primaria de Minas Arriba se genera el ruido es por los vehículos que transportan los materiales para la construcción y la etapa de construcción como tal.

III.5 ¿Qué se está haciendo o que acciones se tomarán para evitar que el ruido o las vibraciones afecten al vecindario y a los trabajadores?

El ruido será mínimo debido a que solo será transporte y remoción de tierras para la instalación de tuberías más la construcción del tanque de almacenamiento.

OLORES

III.6 Si como resultado de sus actividades se emiten olores (ejemplo: cocción de alimentos, aromáticos, solventes, etc.), explicar con detalles la fuente de generación y el tipo o características del o los olores:

Durante las fases de construcción y operación no se generará ningún tipo de olor que produzca molestia

III.7 Explicar que se está haciendo o se hará para evitar que los olores se dispersen en el ambiente?

Durante las fases de construcción y operación no se generará ningún tipo de olor que produzca molestia.

IV. EFECTOS DE LA ACTIVIDAD EN EL AGUA

AGUAS RESIDUALES

CARACTERIZACION DE LAS AGUAS RESIDUALES

IV.1 Con base en el Acuerdo Gubernativo 236-2006, Reglamento de las Descargas y Re-uso de Aguas Residuales y de la Disposición de Lodos, qué tipo de aguas residuales (aguas negras) se generan?

- a) Ordinarias (aguas residuales generadas por las actividades domésticas)
- b) Especiales (aguas residuales generadas por servicios públicos municipales, actividades de servicios, industriales, agrícolas, pecuarias, hospitalarias)
- c) Mezcla de las anteriores
- d) Otro;

Cualquiera que fuera el caso, explicar la información, indicando el caudal (cantidad) de aguas residuales generado

- a) Ordinarias: durante la preparación de alimentos se generan aproximadamente 220 litros.
- b) Especiales: en el uso de servicio sanitario se genera un aproximado de 110 litros.

IV.2 Indicar el número de servicios sanitarios

Dentro de la escuela se encuentra un servicio sanitario en funcionamiento

INSTRUCCIONES	PARA USO INTERNO DEL MARN
----------------------	----------------------------------

TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

IV.3 Describir que tipo de tratamiento se da o se propone dar a las aguas residuales generadas por la actividad. (usar hojas adicionales)

- a) sistema de tratamiento
- b) Capacidad
- c) Operación y mantenimiento
- d) Caudal a tratar
- e) Etc.

DESCARGA FINAL DE AGUAS RESIDUALES

IV. 4 Indique el punto de descarga de las aguas residuales, por ejemplo, en pozo de absorción, colector municipal, río, lago, mar u otro e indicar si se le efectuó tratamiento de acuerdo con el numeral anterior

No aplica

AGUA DE LLUVIA (AGUAS PLUVIALES)

IV.5 Explicar la forma de captación de agua de lluvia y el punto de descarga de la misma (zanjones, ríos, pozos de absorción, alcantarillado, etc.)

El área de captación consiste en superficies acondicionadas, en los techos de la escuela para “cosechar” agua pluvial de manera eficiente. Las características de esta superficie son clave para garantizar el llenado del depósito en base a las precipitaciones locales. La dimensión del área de captación se calcula a partir del análisis de las lluvias del lugar, siendo recomendable contar con series de precipitaciones anuales lo suficientemente extensas para contemplar períodos hidrológicos secos, húmedos y medios.

V. EFECTOS DE LA ACTIVIDAD SOBRE EL SUELO (Sistema edáfico y lítico)

DESECHOS SÓLIDOS

VOLUMEN DE DESECHOS

V.1 Especifique el volumen de desechos o desperdicios genera la actividad desarrollada:

- a) Similar al de una residencia 11 libras/día
- b) Generación entre 11 a 222 libras/día
- c) Generación entre 222 libras y 1000 libras/día
- d) Generación mayor a 1000 libras por día

V.2 Además de establecer la cantidad generada de desechos sólidos, se deben caracterizar e indicar el tipo de desecho (basura común, desechos de tipo industrial o de proceso, desechos hospitalarios, orgánicos, etc.):

La basura generada en el proyecto proviene de empaques de los materiales que se utilizan para la construcción.

V.3. Partiendo de la base que todos los Desechos Peligrosos, son todos aquellos que posean una o más de las características siguientes: corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables, biológico infecciosos, ¿se genera en su actividad algún tipo de desecho con estas características y en qué cantidad?

El proyecto no genera ningún tipo de desechos peligrosos

V.4 Se efectúa algún tipo de tratamiento de los desechos (comunes o peligrosos), Explicar el método y/o equipo utilizado

Los desechos generados durante la construcción del proyecto serán trasladados al centro de reciclaje que se encuentra dentro del casco urbano de Jocotán.

V.5 Si los desechos se trasladan a otro lugar, para tratamiento o disposición final, indicar el tipo de transporte utilizado

Pick Up de doble tracción.

V.6 ¿Contempla la empresa algún mecanismo o actividad para disminuir la cantidad o el tipo de desechos generados, o bien evitar que éstos sean dispuestos en un botadero?

Durante el proyecto se realizarán actividades de capacitación en diversos temas relacionados con la actividad a desarrollar, como también en relación a diversas acciones encaminadas al manejo y disposición final de los residuos sólidos tanto tipo ordinario como de tipo agropecuario.

V.7 Indicar el sitio de disposición final de los desechos generados (comunes y peligrosos)

El sitio de disposición final de los residuos ordinarios corresponde a un vertedero a cielo abierto.

INSTRUCCIONES	PARA USO INTERNO DEL MARN
----------------------	----------------------------------

VI. DEMANDA Y CONSUMO DE ENERGIA

CONSUMO

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

VI. 2 Forma de suministro de energía No aplica

- a) Sistema público
- b) Sistema privado
- c) generación propia

VI.3 Dentro de los sistemas eléctricos de la empresa se utilizan transformadores, condensadores, capacitores o inyectores eléctricos?

SI _____ NO X

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

Utilización de bombillos ahorradores de energía, y el tener el control de apagar los sistemas cuando no sea necesaria su utilización.

VII. POSIBILIDAD DE AFECTAR LA BIODIVERSIDAD (ANIMALES, PLANTAS, BOSQUES, ETC.)

VII.1 En el sitio donde se ubica la empresa o actividad, existen:

- Bosques **No**
- Animales **No**
- Otros

Especificar información: donde se ubica la escuela no se encuentra un bosque cercano ni animales que circulen en el área.

VII.2 La operación de la empresa requiere efectuar corte de árboles?

VII.3 ¿Las actividades de la empresa, pueden afectar la biodiversidad del área?

SI () NO (X) Por qué? Debido a la naturaleza del proyecto no afectara de ninguna manera la biodiversidad de la comunidad de Minas Arriba.

VIII. TRANSPORTE

VIII.1 En cuanto a aspectos relacionados con el transporte y parqueo de los vehículos de la empresa, proporcionar los datos siguientes:

- a) Número de vehículos: 1
- b) Tipo de vehículo: pick up de doble tracción
- c) sitio para estacionamiento y área que ocupa: cerca de la escuela se encuentra un sitio accesible sin que interfiera el paso de otros vehículos teniendo área suficiente para estacionarse.
- d) Horario de circulación vehicular: 8:00 – 16:00
- e) Vías alternas: No aplica

IX. EFECTOS SOCIALES, CULTURALES Y PAISAJÍSTICOS

ASPECTOS CULTURALES

IX.1 En el área donde funciona la actividad, existe alguna (s) etnia (s) predominante, ¿cuál?

En la comunidad de Minas Arriba predomina la etnia Ch'orti'

INSTRUCCIONES	PARA USO INTERNO DEL MARN
<p>RECURSOS ARQUEOLOGICOS Y CULTURALES</p> <p>IX.2 Con respecto de la actividad y los recursos culturales, naturales y arqueológicos, Indicar lo siguiente:</p> <p>a) <input checked="" type="checkbox"/> La actividad no afecta a ningún recurso cultural, natural o arqueológico</p> <p>b) <input type="checkbox"/> La actividad se encuentra adyacente a un sitio cultural, natural o arqueológico</p> <p>c) <input type="checkbox"/> La actividad afecta significativamente un recurso cultural, natural o arqueológico</p> <p>Ampliar información de la respuesta seleccionada: debido a la naturaleza del proyecto, este no afectara de ninguna manera un recurso cultural, natural ni arqueológico.</p>	
<p>ASPECTOS SOCIAL</p> <p>IX.3. ¿En algún momento se han percibido molestias con respecto a las operaciones de la empresa, por parte del vecindario? SI (X) NO ()</p> <p>IX.4 Qué tipo de molestias?</p> <p>Esto es debido a que en la fase de construcción se generará material particulado y una leve molestia con respecto al ruido.</p> <p>IX.5 Qué se ha hecho o se propone realizar para no afectar al vecindario?</p> <p>Para reducir grandes cantidades del polvo y partículas sólidas, la construcción se realizará en temporada con horarios en que las personas no habiten ese espacio y los trabajadores utilizarán equipo de seguridad correspondiente.</p>	
<p>PAISAJE</p> <p>IX.6 Cree usted que la actividad afecta de alguna manera el paisaje? ¿Explicar por qué?</p> <p>No, debido a que las construcciones en su mayoría serán subterráneas.</p>	
<p>X. EFECTOS Y RIESGOS DERIVADOS DE LA ACTIVIDAD</p>	
<p>X.1 Efectos en la salud humana de la población circunvecina:</p> <p>a) <input type="checkbox"/> la actividad no representa riesgo a la salud de pobladores cercanos al sitio</p> <p>b) <input checked="" type="checkbox"/> la actividad provoca un grado leve de molestia y riesgo a la salud de pobladores</p> <p>c) <input type="checkbox"/> la actividad provoca grandes molestias y gran riesgo a la salud de pobladores</p> <p>Del inciso marcado explique las razones de su respuesta, identificar que o cuales serían las actividades riesgosas: Esto es debido a que en la fase de construcción se generará material particulado y una leve molestia con respecto al ruido.</p>	
<p>X.3 riesgos ocupacionales:</p> <p><input type="checkbox"/> Existe alguna actividad que representa riesgo para la salud de los trabajadores</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> La actividad provoca un grado leve de molestia y riesgo a la salud de los trabajadores</p> <p><input type="checkbox"/> La actividad provoca grandes molestias y gran riesgo a la salud de los trabajadores</p> <p><input type="checkbox"/> No existen riesgos para los trabajadores</p> <p>Ampliar información: Esto es debido a que en la fase de construcción se generará material particulado y una leve molestia con respecto al ruido.</p>	
<p>Equipo de protección personal</p> <p>X.4 Se provee de algún equipo de protección para los trabajadores? SI (X) NO ()</p> <p>X.5 Detallar que clase de equipo de protección se proporciona:</p> <p>Guantes, mascarillas, botas con punta de acero, lentes protectores, cascos.</p>	

X.6 ¿Qué medidas ha realizado o que medidas propone para evitar las molestias o daños a la salud de la población y/o trabajadores?

Para la salud de los trabajadores y los vecinos se pretende humedecer los desechos generados en el módulo de aves, es especial sus heces, también se le otorgará a los trabajadores y estudiantes mascarillas de protección para evitar enfermedades respiratorias generadas por el material particulado.

7.2 Resultados de la Evaluación ambiental

El proyecto de captación de agua de lluvia para consumo humano en aldea “Minas Arriba” del municipio de San Juan Ermita es de bajo impacto, por lo que la actividad programada durante su ejecución no generará grandes daños al medio ambiente. Los resultados de la evaluación ambiental de dicho proyecto se dividen en dos aspectos importantes, los cuales son:

Impactos positivos potenciales

- Mejoramiento en el rendimiento académico de la población estudiantil.
- Mejoramiento en la salud de los escolares.
- Contribución al fortalecimiento de la seguridad alimentaria.
- Incremento de la disponibilidad del recurso hídrico.

Impactos negativos potenciales

- Generación de desechos sólidos durante la construcción del proyecto.
- Generación de material particulado en la fase de construcción.
- Generación de niveles de ruido durante la construcción.
- Leve alteración del paisaje por la instalación del proyecto.

9. CONCLUSIONES

- El proyecto será rentable siempre y cuando se lleve a cabo la implementación del sistema de aprovechamiento de agua pluvial con mano de obra calificada para la construcción del mismo de modo que durante la operación del proyecto se cubra la demanda en la Escuela Oficial Rural Mixta de la comunidad de Minas Arriba con ello contribuir a la formación académica, y a la reducción de número de niños con enfermedades gastrointestinales debido a la mejora de las condiciones sanitarias.
- Según el estudio de mercado se ha determinado que la demanda de agua total de la escuela dentro de los 180 días del período de estudio, es de 104,760 litros, la cual incluye el agua para consumo, preparación de alimentos, riego de jardín, lavarse las manos y limpieza.
- A través de la implementación del proyecto de captación de agua de lluvia se mejorarán las condiciones de higiene y salud de los estudiantes y maestros, lo que contribuirá a una mejor formación académica.
- De acuerdo al valor actual neto que es de Q. 38,681.74 y la tasa interna de retorno del 58.29 % debido a que el proyecto es sin fines de lucro se obtiene una relación beneficio costo Q. 2.90 por lo cual el proyecto es económicamente viable para ser ejecutado considerando los análisis económicos con una tasa del 6%.

10.RECOMENDACIONES

- Involucrar a padres de familia en el proyecto para que en los periodos de tiempo fuera del año escolar (octubre – enero) se hagan cargo de la operación y mantenimiento para alargar la vida útil del mismo.
- Realizar un manual de implementación de sistema de aprovechamiento de agua pluvial con diferentes técnicas y diversos tipos de techado haciendo uso de materiales locales del área rural y en conjunto planteamiento de las maneras de uso y mantenimiento independientemente del lugar en donde se planifique instalar sistema.
- Establecer un sistema de monitoreo climático específicamente para la medición y registro de la precipitación.
- Según el valor actual neto (VPN), la tasa interna de retorno (TIR) y la relación beneficio costo, se recomienda financiar este proyecto debido a los indicadores financieros encontrados.
- El presente proyecto se utilice como proyecto piloto para promover su réplica en las escuelas que tienen condiciones similares debido a que en base a indicadores económicos utilizados en el mismo además de que es un proyecto a bajo costo, este es totalmente viable para implementarlo en otras escuelas.
- Implementar las medidas de mitigación para los impactos negativos encontrados que se describen en la evaluación de impacto ambiental, así se contribuirá a la conservación y protección del ambiente.

11. REFERENCIAS

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 1 jun. 2017. Cronología del corredor seco: el acelerador de la resiliencia en Centroamérica (en línea, sitio web). Santiago de Chile, Chile. Consultado 23 jul. 2021. Disponible en <http://www.fao.org/in-action/agronoticias/detail/es/c/1024540/>

FCCyT (Foro Consultivo Científico y Tecnológico). 2012. Diagnóstico del agua en las américas (en línea). México, FCCyT/IANAS. 448 p. Consultado 20 sep. 2021. Disponible en https://www.agua.org.mx/wp-content/uploads/2012/03/Libro_Diagnostico_del_Agua_en_las_Americas.pdf

INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología de Guatemala). 2019. Boletín mensual meteorología (en línea, sitio web). Guatemala. octubre 8, 2019. Consultado 01 oct. 2021. Disponible en <https://insivumeh.gob.gt/meteorologia/boletines-meteorologicos/boletin-mensual-meteorologia/2019-10-04-0830hrs/>

Mesa Técnica Agroclimática, Guatemala. 2021. Boletín agroclimático agosto-octubre 2021 (en línea). Chiquimula, Guatemala, INSIVUMEH/CIAT/FAO/ASORECH. 10 p. Consultado 01 oct. 2021. Disponible en <https://drive.google.com/file/d/14Ae9Vi-dE9fiNZ4J9Rh2xJImDQyI5aTG/view>

Quevedo Castillo, PA. 2013. Propuesta metodológica para evaluar sistemas de aprovechamiento de agua de lluvia, como alternativa para el ahorro de agua potable, en viviendas e instalaciones con alta demanda del suministro, en la república de Guatemala (en línea). Tesis Lic. Guatemala, USAC, Facultad de Ingeniería. 136 p. Consultado 23 ago. 2021. Disponible en http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3555_C.pdf

