

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

EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL
DESARROLLADAS EN LA COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO INTEGRAL
SAN JOSÉ OBRERO RESPONSABILIDAD LIMITADA, COOAJO R.L.,
ESQUIPULAS, DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA, 2019**

VANESSA MARÍA MORÁN BATRES

201442943

GUATEMALA, CHIQUIMULA, OCTUBRE 2019

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	2
2.1 General	2
2.2 Específicos	2
3. INFORMACIÓN INSTITUCIONAL	3
3.1 Datos generales de la unidad de práctica y de intervención de EPS	3
3.2 Intervenciones institucionales recientes	6
3.3 Actividades institucionales y participación del EPS	7
3.4 Unidad de intervención del EPS	9
4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA UNIDAD DE INTERVENCIÓN	10
4.1 Características del entorno de la unidad de intervención	10
4.2 Descripción de la unidad de intervención	12
5. ACTIVIDADES DE GESTION AMBIENTAL	26
5.1 Caracterización de residuos sólidos generados en parque Chatún y oficinas de COOSAJÓ R.L.	27
5.2 Fortalecimiento del distrito ambiental en parque Chatún	29
5.3 Monitoreo de la calidad físico química del agua del río Atulapa y la laguna del parque Chatún	32
5.4 Estimación de la demanda de energía eléctrica en las oficinas de la gerencia de fortalecimiento cooperativo	35
5.5 Educación ambiental	38
5.6 Realización de videos sobre educación ambiental	40
6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	42
7. CONCLUSIONES	43
8. RECOMENDACIONES	44
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
10. ANEXOS	71
11. APENDICE	72

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Intervenciones institucionales recientes realizadas por COOSAJÓ R.L.	6
Cuadro 2	Intervenciones/acciones/actividades institucionales para el 2019	7
Cuadro 3	Detalle de actividades de participación del estudiante EPS-IGAL 2019	9
Cuadro 4	Principales actividades realizadas dentro de la unidad de intervención	16
Cuadro 5	Principales actividades realizadas dentro del parque Chatun	17
Cuadro 6	Clasificación del ICA propuesta de Brown	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Área de influencia institucional del COOSAJÓ R.L.	5
Figura 2.	Mapa de micro y macro localización de la unidad de intervención, COOSAJÓ R.L.	9
Figura 3.	Mapa general del parque Chatun	15
Figura 4.	Mapa de la problemática del recurso agua del parque Chatun.	20
Figura 5.	Mapa de la problemática del recurso de energía del parque Chatun.	22
Figura 6.	Mapa de la problemática de los desechos del parque Chatun.	24

1. INTRODUCCIÓN

La Cooperativa de Ahorro y Crédito Integral San José Obrero Responsabilidad Limitada, COOSAJO R.L. surge por la necesidad de fundar una institución donde se pudiera ahorrar y prestar dinero en caso de alguna necesidad; y fue así como el 20 de noviembre de 1966 fue organizada la Cooperativa de Ahorro y Crédito, por 32 personas de diferentes niveles sociales y económicos. Es una institución sin fines de lucro, con fines financieros con un enfoque social, brindando servicios a sus asociados, su objetivo es contribuir en mejorar la calidad de vida y el desarrollo económico del país, tiene una influencia en 11 municipios, 5 departamentos en el país de Guatemala y uno en Nueva York, Estados Unidos.

COOSAJO R.L. está integrado por cuatro gerencias, entre ellas está la gerencia de Fortalecimiento Cooperativo, que tienen como propósito de brindar diferentes servicios a los asociados por medio de talleres, capacitaciones, diplomados y proyectos, por medio de las jefaturas, entre ellas están la Jefatura de Educación Cooperativa y la Jefatura de Sostenibilidad Agrícola y Ambiental que tienen como objetivo de promover los 3 ejes, económico, social y ambiental.

Las actividades del Ejercicio Profesional Supervisado – EPS – se realizaron específicamente en la Jefatura de Educación Cooperativa y la Jefatura de Sostenibilidad Agrícola y Ambiental de COOSAJO R.L. Se participo en actividades de gestión ambiental que contribuyen al fortalecimiento del tema ambiental en la población asociada y no asociada en el área de influencia de la cooperativa. El período de ejecución del EPS fue de febrero a julio del 2019.

Las actividades desarrolladas están relacionadas principalmente con el tema de educación ambiental y monitoreo ambiental. Las capacitaciones se realizaron como parte del programa WACHALAL impulsado por la cooperativa. Dentro del monitoreo se analizó la calidad físico química del agua en cuerpos superficial del área de intervención. También se analizó el consumo energético en oficinas dentro de parque Chatún.

2. OBJETIVOS

2.1. General

Apoyar el desarrollo de las actividades del plan ambiental de las jefaturas de Educación Cooperativa y Sostenibilidad Agrícola y Ambiental para contribuir en la protección del medio ambiente y mejorar el desarrollo ecológico del área de influencia de COOSAJO R.L.

2.2. Específicos

- Elaborar el diagnóstico ambiental de la Cooperativa de Ahorro y crédito Integral San Jose Obrero, Coosajo R.L. con el fin de conocer y evaluar los problemas ambientales y proponer actividades para su gestión.
- Planificar y desarrollar actividades de gestión ambiental en el Plan ambiental de COOSAJO R.L.
- Formular el proyecto a nivel de prefactibilidad para solucionar la problemática ambiental de las oficinas que integran la Gerencia de Fortalecimiento Cooperativo y el Parque Chatún.

3. INFORMACIÓN INSTITUCIONAL

3.1. Datos generales de la unidad de práctica

a. Nombre

Cooperativa de Ahorro y Crédito Integral San José Obrero COOSAJÓ R.L.

b. Tipo de organización

Cooperativa de responsabilidad limitada

c. Visión

Ser una cooperativa de ahorro y crédito solidaria, que valora a sus asociados y participa en su desarrollo integral.

d. Misión

Somos una cooperativa de ahorro y crédito, que brinda soluciones financieras innovadoras, a través de un servicio profesional, personalizado, que permite brindar a sus asociados beneficios integrales.

e. Estructura organizacional (Chegüen 2018).

La máxima autoridad de la cooperativa es la Asamblea General conformada en su totalidad por todos los asociados del área de influencia de COOSAJÓ R.L., es la que se encarga de tomar las decisiones para seleccionar que proyectos se realizaran. Así mismo, tiene la función de elegir a los funcionarios del Consejo Administrativo. En el mismo nivel se encuentra la Comisión de Vigilancia, integrada por tres miembros electos por el Consejo Administrativo, para realizar auditorías constantes en la toma de decisiones del consejo y de los créditos que se adjudican. En el siguiente escalón está la Gerencia General que se subdivide en la Gerencia de Negocios, Gerencia Financiera, Gerencia de Fortalecimiento Cooperativo y Gerencia de Riesgos.

La Gerencia de Fortalecimiento Cooperativo se subdivide en cuatro jefaturas, éstas son: Jefatura de Educación Cooperativa, encargada de desarrollar capacitaciones relacionadas al cooperativismo y de otras índoles similares, como ambiental, está integrada por ocho gestores cooperativistas. Jefatura de Sostenibilidad Agrícola y Ambiental, está encargada de prestar servicios respecto a temas de mejoramiento en la producción agrícolas y protección del ambiente, está compuesta por trece técnicos y un encargado administrativo de la jefatura. Jefatura de Comunicación Institucional es el

ente encargado de las relaciones públicas, está integrada por cinco técnicos para desempeñar las labores. Jefatura de Desarrollo Empresarial que capacita a empresarios emprendedores, está compuesta por cuatro técnicos (Anexo 1).

f. Ubicación geográfica y área de influencia institucional

El municipio de Esquipulas está ubicado en la parte suroriental del departamento de Chiquimula en el área trifujo de las líneas divisoras entre las repúblicas de El Salvador, Honduras y Guatemala, Latitud 14° 33' 47" norte, Longitud 89° 21' 06" Oeste, entre los 600 y 2418 msnm. Colinda al norte con los municipios de Olopa, Jocotán y Camotán del departamento de Chiquimula. Al sur con el municipio de Metapán, El Salvador. Al oriente con los departamentos de Copán y Ocotepeque, Honduras. Y al poniente con el municipio de Concepción Las Minas y Quezaltepeque del departamento de Chiquimula, Guatemala.

El área de influencia de COOSAJÓ R.L. abarca los departamentos de Chiquimula, Zacapa, Jalapa, Izabal y Guatemala. Las agencias que se encuentran en Chiquimula se ubican en los municipios de Esquipulas, Quezaltepeque, Concepción Las Minas, Olopa, Ipala y San José La Arada. El resto de agencias se encuentran en La Unión, Zacapa; San Luis Jilotepeque, Jalapa; Puerto Barrios, Izabal; y Guatemala, Guatemala. La agencia central de COOSAJÓ R.L., se encuentra en el casco urbano de Esquipulas, la Gerencia de Fortalecimiento Cooperativo que está ubicada en el Parque Recreativo Chatún, lugar de la Jefatura de Educación Cooperativa y Sostenibilidad Agrícola y Ambiental. Las coordenadas de las jefaturas son latitud 14° 33' 29.05" Norte, Longitud 89° 19' 06.95" Oeste en el municipio de Esquipulas.

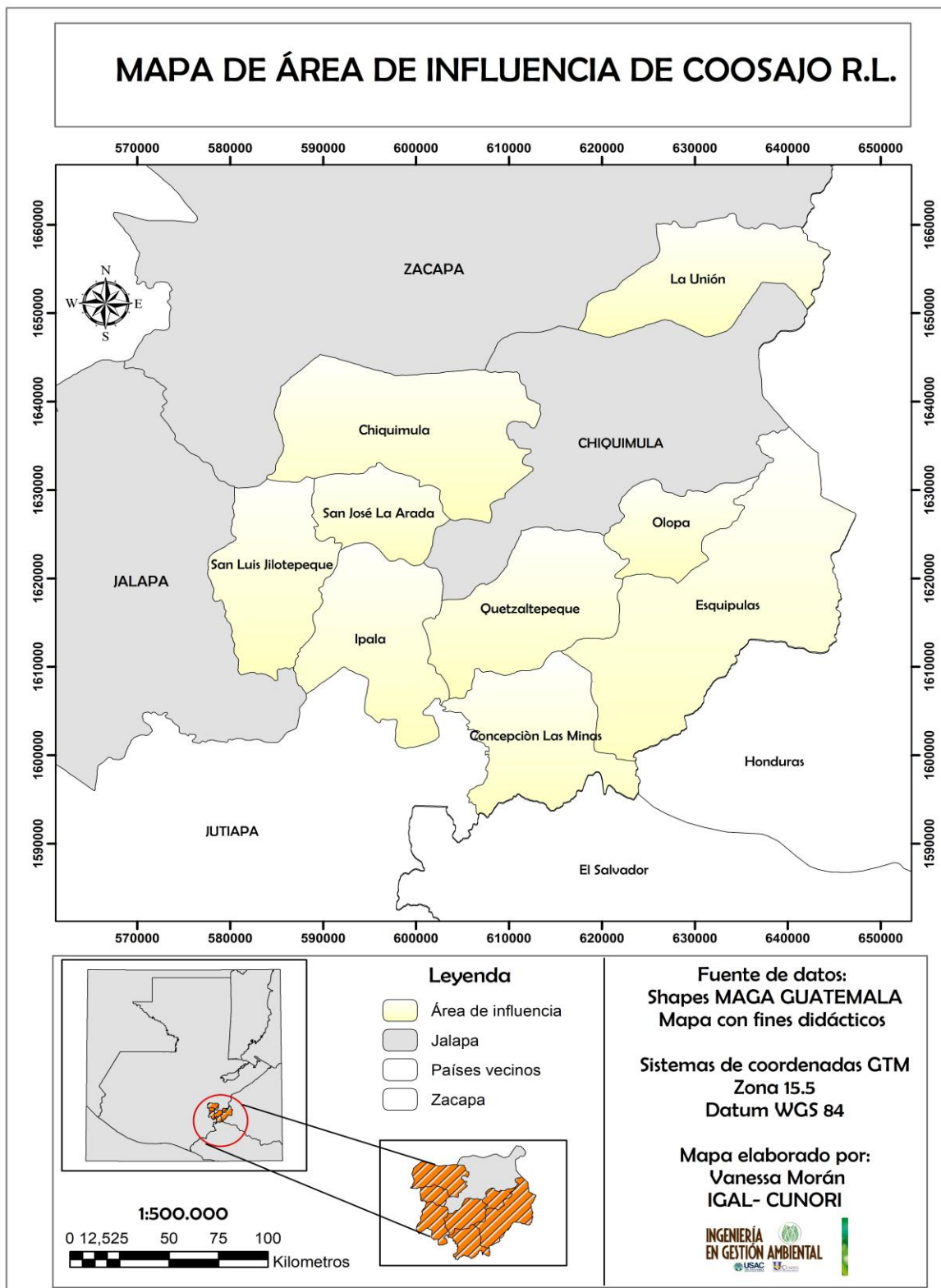


Figura 1. Área de influencia institucional de COOSAJO R.L.

3.2. Intervenciones institucionales recientes

En el cuadro 1 se describen las principales programas, proyectos y acciones realizadas por COOSAJO es MICOOPE durante los últimos años donde se muestran los principales resultados.

Cuadro 1. Intervenciones institucionales recientes realizadas por COOSAJO R.L.

Intervenciones institucionales ejecutadas en los últimos tres años			
No.	Nombre de Programa/Proyecto/Acción	Año (s)	Principales Resultados
1	Programa de incentivos forestales	2014- 2018	438.89 ha de SAF y 461.94 ha de protección
2	Asociados participantes en Agroforesteria y reforestación	2011- 2018	Participación de 1,359 asociados.
3	Asociados participantes en capacitaciones sobre el medio ambiente.	2014-2018	Participación de 13,331 asociados
4	Diagnóstico de red de sistema de agua en el Proyecto Excedente de Protección y Conservación de los Fuentes Hídricos.	2015	Se elaboró los diagnósticos de la red de sistemas de agua a 42 caseríos y aldeas de 3 departamentos y 8 municipios
5	Prácticas de consumo energético dentro de las oficinas de la Gerencia de Fortalecimiento cooperativo, Coosajo R.L.	2018	El consumo de energía eléctrica en el mes es de 1540.41 KWh y anualmente es de 18484.92 KWh.
6	Apoyo en la evaluación de los sistemas de abastecimiento de agua del proyecto Protección y Mejoramiento de las Fuente de Agua.	2017	En total se evaluaron 7 sistemas de abastecimiento de agua en el área de influencia de COOSAJO R.L.
7	Acompañamiento de Educación Ambiental en los diferentes	2018	Se capacitaron 1,812 niños y jóvenes del área de

	programas que se desarrollaron en la Jefatura de Educación Cooperativa en el programa Wachalal.		influencia de COOSAJO R.L.
--	---	--	----------------------------

3.3. Actividades institucionales y participación del EPS

Cuadro 2. Intervenciones/acciones/actividades institucionales para el 2019

Actividades institucionales relacionadas con la temática de EPS que se ejecutarán en el año 2019		
No.	Actividad	¿Participará EPS? Si, NO
1	Proyectos de educación cooperativa (Wachalal)	SI
2	Grupos y/o organizaciones en proyectos de Coosajo fortalecidos con temas ambientales	SI
3	Comunidades vinculadas con Coosajo son fortalecidas con temas ambientales (OCSAS)	NO
4	Fortalecimiento de capacidades en el tema ambiental a colaboradores de COOSAJO R.L.	SI
5	Incidir en la diversificación agropecuaria en los agricultores por medio de tecnología apropiada.	NO
6	Fortalecer a 20 grupos, asociados y visitantes al parque Chatún en la producción y uso de plantas medicinales.	SI
7	Fortalecer a 1000 visitantes al parque Chatún de cómo vivir en armonía con el medio ambiente por medio de la implementación de prácticas ambientales sostenibles. Centro de Educación Ambiental Vivencial (CEAV)	SI
8	Participar en reuniones institucionales de los municipios en donde tiene presencia COOSAJO para la elaboración de políticas y proyectos para mejorar el medio ambiente.	NO

Cuadro 3. Detalle de actividades de participación del estudiante EPS-IGAL 2019

Detalle de Actividades institucionales con participación de EPS				
No.	Actividad	Metas	Beneficiarios	Ubicación
1	Análisis de la calidad del agua del río Atulapa y Laguna del parque Chatun y presentación de resultados a las autoridades del parque y de Coosajo R.L.	Realizar 2 monitoreos para conocer la calidad del agua del Río Atulapa, de cómo entra al parque Chatun y el estado en el que sale del mismo y proponer alternativas de solución.	Autoridades del parque Chatun, visitantes y personas aledañas al mismo.	Parque Chatún, Esquipulas, Chiquimula.
2	Desarrollar la caracterización de los residuos sólidos generados en el parque Chatun, de acuerdo a su tipología y volumen.	Documento de caracterización del manejo y el volumen de los desechos sólidos que genera el parque Chatún y las oficinas de COOSAJO R.L.	Autoridades del parque Chatún y COOSAJO R.L.	Parque Chatún, Esquipulas, Chiquimula
3	Evaluación del consumo energético en las oficinas de la Gerencia de Educación Cooperativa.	Un análisis del consumo energético e identificación de los puntos de mayor consumo en las oficinas.	Autoridades de COOSAJO R.L.	Parque Chatún, Esquipulas, Chiquimula
4	Educación ambiental	Concientizar a los	Visitantes al	

	dentro del proyecto Distrito Ambiental	visitantes del distrito ambiental en el uso racional y eficiente de los recursos naturales.	parque Chatún.	Parque Chatún, Esquipulas, Chiquimula
5	Capacitaciones de índole ambiental con el programa WHACHALAL.	Concientizar a 400 niños de 4to y 6to primario sobre la importancia y el cuidado del medio ambiente	Niños y niñas del área de influencia de coosajo	Área de influencia de COOSAJO R.L.

3.4. Unidad de intervención del EPS

La unidad de intervención del ejercicio profesional supervisado se encuentra ubicado en el Parque Chatun, en el municipio de Esquipulas, departamento de Chiquimula.

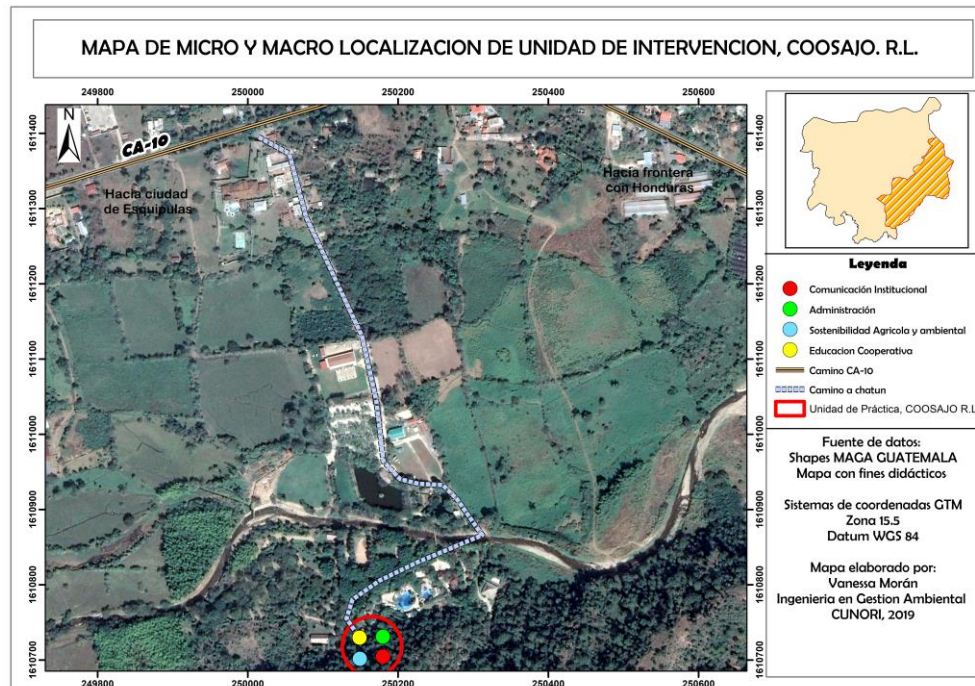


Figura 2. Mapa de micro y macro localización de la unidad de intervención, COOSAJO R.

4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA UNIDAD DE INTERVENCIÓN

4.1 Características del entorno de la unidad de intervención

El municipio de Esquipulas está ubicado en la parte suroriental del departamento de Chiquimula en el área trifujo de las líneas divisoras entre las repúblicas de El Salvador, Honduras y Guatemala, latitud 14° 33' 47" norte, longitud 89° 21' 06" oeste, entre los 600 y 2418 msnm. Colinda al norte con los municipios de Olopa, Jocotán y Camotán del departamento de Chiquimula. Al sur con el municipio de Metapán, El Salvador. Al oriente con los departamentos de Copán y Ocotepeque, Honduras. Y al poniente con el municipio de Concepción Las Minas y Quezaltepeque del departamento de Chiquimula, Guatemala. Cuenta con una extensión superficial de 532 kilómetros cuadrados. Distribuidos en 20 aldeas, 118 caseríos y 1 ciudad (Gómez 2013).

La Gerencia de Fortalecimiento Cooperativo está ubicada en el Parque Recreativo Chatun, en el Km 226 carretera a Honduras, lugar de la Jefatura de Educación Cooperativa y Sostenibilidad agrícola y ambiental.

4.1.1. Características biofísicas generales.

a. Zona de vida

Esquipulas se presenta con tres variaciones climáticas debido a factores abióticos como la temperatura, humedad relativa y el tipo de suelo lo cual es relativo con el tipo de cobertura forestal en dicho municipio. Las zonas de vida que se da a conocer son: Bosque húmedo subtropical (templado) que abarca un área de 451.17 km², bosque húmedo montaña Bajo Subtropical que cuenta con un área de 4.43 km² y bosque muy húmedo subtropical con un área de 46.78 km² además Esquipulas se caracteriza por sus bosques de Pinus oocarpa Schiede, latifoliadas y mixtos con son especies que predomina en las áreas nororiental y norponiente del municipio, según el Ministerio de Agricultura y Ganadería, MAGA (Argueta 2018).

b. Clima

El Municipio tiene clima variable cálido templado seco, la temperatura promedio es de 25 grados centígrados y puede bajar hasta 10 grados. Los meses más cálidos son abril y mayo con temperaturas que oscilan entre 30 y 32°C, los más fríos son enero y febrero con mínimas de 15°C (Pérez 2012.)

c. Uso de la tierra

En el municipio de Esquipulas, se considera que el 42.41 % (21304.99 hectáreas) del territorio está siendo sobre utilizado, el 41.04 % (20618.19 hectáreas) está siendo manejado correctamente, el 16.30 % (8189.59 hectáreas) está sub utilizado y el 0.24 % (119.79 hectáreas) pertenece a las áreas urbanas (López 2017).

4.1.2. Características socioeconómicas generales

a. Índice de desarrollo humano (IDH).

La información de se basa en el desarrollo de aspectos educativos, de ingresos y de salud por municipio, departamento o región. En cuanto a educación se utilizó el factor de analfabetismo como indicador según Plan Estratégico el municipio de Esquipulas tiene 23.46% estimada para el año 2018. La pobreza se utilizó también como indicador de ingresos generados en el municipio, lo cual se estimó 6.9% con un aumento creciente. En el aspecto de salud se utilizó la mortalidad como indicador, tomando en cuenta los factores de violencia, enfermedades virales y/o accidentes que estimó a 38% para el año de 2018 para áreas rurales y urbanas (SEGEPLAN 2010).

b. Pobreza

La proporción de la población en extrema pobreza de acuerdo a la última medición año (2002), fue de 7.66% lo que indica una brecha municipal de -6.8%. Lo que indica un aumento de la pobreza (SEGEPLAN 2010).

c. Seguridad alimentaria

Se dio el alertivo por parte de SESAN para atender aquellas comunidades que se diagnosticaron como en riesgo alto y muy alto de Inseguridad Alimentaria, siendo estas: Chanmagua, Horcones, Carrizal.

La tasa de desnutrición aguda en el municipio para el año 2010 es del 16%, y los casos de desnutrición aguda leve es de 1, moderada es de 52 y severa 105, estos resultados categorizan al municipio como de mediano riesgo en vulnerabilidad nutricional. (SEGEPLAN 2010).

4.2. Descripción de la unidad de intervención

4.2.1. Características generales

Las actividades que se planificaron para desarrollar en respuesta a las problemáticas ambientales identificadas mediante el diagnóstico realizado, se ejecutaron tanto en el área del parque recreativo Chatun como en el área de influencia de COSAJO R.L. en cuanto al área del parque Chatun se determinó las actividades realizadas cotidianamente las cuales son recorridos guiados por el distrito ambiental, capacitaciones y talleres en el área de ranchos, actividades recreativas realizadas en las piscinas y juegos deportivos, lugares en los cuales tienen lugar las distintas actividades mencionadas, se presentan en la figura 3.

a. Localización geográfica y vías de acceso

Las oficinas centrales de COOSAJO R.L., se encuentran ubicadas dentro del casco municipal de Esquipulas, en la 4ta. Calle 9-01 de la zona 1. Posteriormente se estableció una nueva agencia en el mismo municipio de Esquipulas que se encuentra ubicada en el kilómetro 222.5 carretera a Honduras (Gómez 2013).

La oficina de la Gerencia de fortalecimiento cooperativo se encuentra ubicada en el Parque Recreativo Chatún, en las coordenadas geográficas, 14°33'29.77" latitud Norte y 89°19'6.71" longitud Oeste. El acceso al Parque Recreativo Chatún, se logra a través de la ruta que conduce a la república de Honduras, por una carretera asfaltada de 3.87 Km. desde la cabecera municipal de Esquipulas hasta el kilómetro 226.5 el cual se encuentra ubicado en las coordenadas geográficas 14°33'53.14" latitud Norte y 89°19'11.84" longitud Oeste, a partir del cual se debe tomar un camino, rumbo al sureste de aproximadamente 0.5 Km.

b. Infraestructura

El parque Chatun se encuentra rodeado de naturaleza, en él se encuentra una laguna artificial donde se puede realizar pesca recreativa, cuenta con senderos para realizar caminatas en un entorno natural, asimismo el parque tiene entre sus instalaciones un distrito ambiental en el cual hay una casa ecológica llamada "La Casa de los abuelos" que tiene como fin proyectar a los visitantes un estilo de vida en armonía con el medio ambiente, entre sus atracciones cuenta con dos piscinas una para niños y otra para

adultos, también dentro del área del parque Chatun se encuentra algunas de las unidades que conforma COOSAJO R.L. asimismo cuenta con diferentes ranchos en los cuales se realizan las reuniones respectivas de Coosajo, eventos, entre otros.

En las instalaciones del Parque Recreativo Chatun se encuentran tres oficinas de las cuatro jefaturas que integran la Gerencia de fortalecimiento cooperativo, entre las cuales están, la Jefatura de Educación Cooperativa cuyas instalaciones tienen un área de 40 m²; la Jefatura de Sostenibilidad Agrícola y Ambiental con un área de 51 m²; y la Jefatura de Comunicación Institucional tiene un área de unidades 42 m². COOSAJO R.L

c. Recurso humano

La expansión de COOSAJO R.L. con nuevas agencias en otros municipios ha generado una fuente de empleo, contribuyendo al crecimiento económico de las personas, necesitando una mayor cantidad de personal. Actualmente la cooperativa cuenta con 400 trabajadores. Dicha cifra varía en el año, esto se debe a la contratación de promotores o incorporación de practicantes de centros educativos.

d. Servicios básicos

Energía: Las fuentes de energía que abastecen al parque Chatun son de tres tipos: la principal la provee la empresa eléctrica (ENERGUATE), cuentan con un generador eléctrico a base de combustibles fósiles (diésel) para uso de emergencia, además, cuentan con lámparas solares distribuidas en el parque las cuales generan su energía mediante un panel solar integrado.

Abastecimiento de agua: La única fuente de abastecimiento en del Parque Chatun es el río Atulapa. Según la investigación sobre calidad del agua superficial y propuesta de manejo en la microcuenca del río los resultados obtenidos determinaron que en el 80% de los puntos monitoreados en la red hidrológica la calidad del agua es “Buena”, encontrándose levemente contaminada y requiriendo tratamiento adecuado para ser apta para consumo humano. El otro 20% de los puntos restantes demostraron que la calidad del agua es “Regular” en un estado contaminado, requiriendo un sistema

potabilizador. Entre sus usos están la agricultura (riego de pastizales y cultivos), industrial (industrias de operación normal), pesca (límite para peces muy sensitivos), y recreativo (restringido para actividades de inmersión. (Guevara 2015).

Manejo de residuos sólidos: El parque recreativo Chatun dispone de recipientes para el depósito de los desechos sólidos distribuidos en todo el parque, los cuales se encuentran debidamente identificados para que sean fáciles de ubicar por los visitantes. Cuentan con una caseta de almacenamiento temporal de los desechos sólidos, pero no cuentan con un método de clasificado de los mismos por lo que todos los desechos son recolectados en bolsas de nylon y depositados en la caseta de almacenamiento para su posterior transporte. No cuentan con el servicio municipal de recolección de basura por lo que los días viernes o domingos los trabajadores se encargan de transportar las bolsas con los desechos al basurero municipal.

e. Recursos Naturales

El parque Chatun cuenta con diversos recursos naturales en su alrededor, entre ellos está el río Atulapa, que es la principal fuente de abastecimiento de todo el lugar. Dentro de la cobertura vegetal se encuentran especies coníferas predominando el pino, Las especies de tipo latifoliadas, que en él se encuentran especies como, roble, palo blanco, ceiba entre otros, también se encuentra una diversidad de ficus, guayabo, toreliano, calistemo, palo negro, magnolia, cuje, manzana rosa, encino, jiote, matilisguate, hormigo, guarumo y Bambú guadgua.

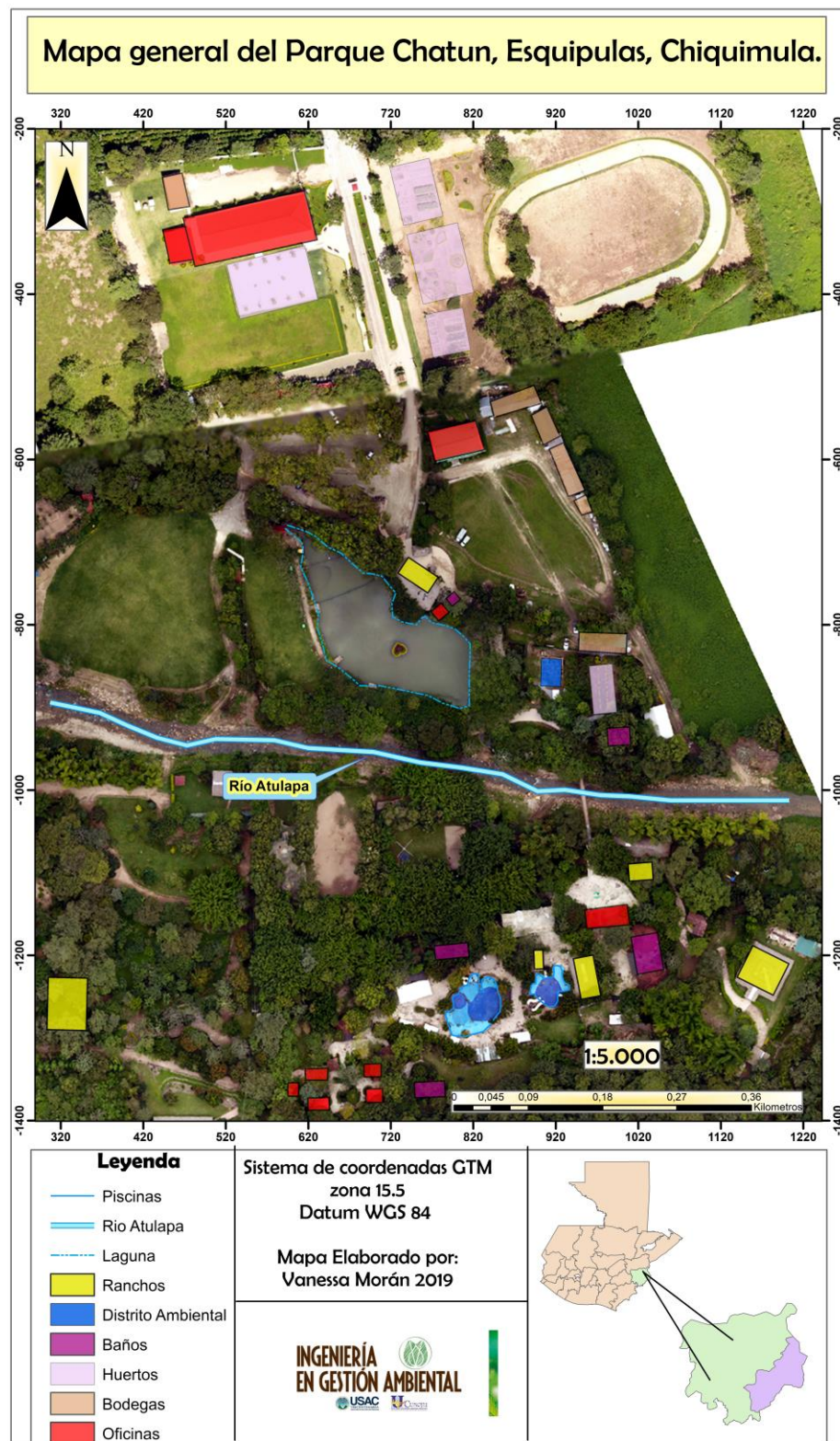


Figura 3. Mapa general del parque Chatun.

4.2.2. Principales actividades realizadas dentro de las jefaturas de sostenibilidad agrícola y ambiental y la jefatura de educación cooperativa.

A través de sus diferentes gerencias, por las cuales se encuentra integrada la cooperativa, brinda una serie de servicios para los colaboradores y asociados como son capacitaciones respecto a valores, educación financiera, entre otros, reciben también asesorías de diferentes temas, entre otras que se describen a continuación.

Cuadro 4. Principales actividades realizadas dentro de las jefaturas de Sostenibilidad agrícola y ambiental y la jefatura de Educación Cooperativa.

No.	Actividad	Descripción
1	Programa de capacitación del distrito ambiental	Tiene como finalidad concientizar a asociados de Coosajo R.L. y población en general, sobre la importancia que tiene el vivir en armonía con los recursos naturales y la protección del ambiente.
2	Talleres educativos y formativos	Se realiza una serie de visitas a centro educativos con la finalidad de impartirles temas relacionados a valores, educación financiera, emprendimiento, entre otros.
3	Talleres ambientales	Se concientiza a los asociados y no asociados y colaboradores de Coosajo, sobre el uso eficiente de los recursos naturales y la situación actual de los mismos.
4	Asesoría a caficultores	Se les brinda a los asociados caficultores sobre diferentes técnicas de alternativas en el manejo de su producción.
5	Asesoramiento para ingresar al programa PINPEP	Se les ofrece acompañamiento a los asociados que son propietarios de terrenos o áreas que puedan calificar al programa PINPEP o SAF.
6	Promoción de créditos verdes	Ofrecen diferentes tipos de productos amigables con el medio ambiente como estufas ahorradoras, ecofiltros entre otros, que ayudan en el uso eficiente de los recursos naturales.

Cuadro 5. Principales actividades realizadas dentro del parque Chatun.

No.	Actividad	Descripción
1	Recreativas	El parque Chatun pone a disposición de los visitantes las piscinas, áreas de juegos deportivos, de descanso y el área ecológica del parque como los senderos, el mirador entre otros, para que puedan utilizarse para el descanso y recreación de la población.
2	Formación y capacitación	Estas actividades son realizadas por los trabajadores del parque en conjunto con los trabajadores de COOSAJO R.L., los cuales llevan a cabo programas de capacitación tales como congresos, talleres, charlas, conferencias y asambleas. Se pretende crear valores de cooperativismo, apoyar y fortalecer las capacidades económicas, productivas y compartir los beneficios que obtienen al ser asociados. Para estas actividades se toman en cuenta principalmente a las personas que son asociadas, aunque también se hacen invitaciones para organizaciones comunitarias no asociadas o personas particulares que pueden participar y beneficiarse de los programas.
3	Distrito ambiental	Se llama distrito ambiental a una serie de recorridos dentro del parque y talleres para enseñar diferentes tecnologías amigables con el medio ambiente. Está compuesto por 12 puntos de interés donde se tiene como finalidad concientizar a asociados y no asociados de Coosajo R.L. y población en general, sobre la importancia que tiene el vivir en armonía con los recursos naturales y la protección del ambiente
4	Área de producción	La actividad recreativa es la fuente principal de generación de ingresos para El parque Chatun. Además, se realizan otras actividades como la venta de plantas ornamentales en un vivero ubicado dentro del parque, así como la producción y venta de tilapia.

4.2.3. Principales problemas o impactos ambientales identificados

Cuadro 6. Análisis de problemas y/o impactos ambientales negativos en la unidad de intervención

Problema Impacto: Uso excesivo del agua dentro del parque Chatun Intensidad: Alta <i>Frecuencia:</i> Permanente
Causas
• Alta demanda de agua: Se necesita y se utiliza un excesivo consumo de agua para el mantenimiento de las áreas verdes, servicios sanitarios, el área de restaurante, el vivero, el funcionamiento de piscinas y la laguna de piscicultura. • Desperdicio de agua. Por desperfectos en el sistema de distribución del agua se presentan pérdidas por fugas. También en algunos casos se usa inadecuadamente los lavamanos. • Desconocimiento del consumo real de agua: no se conoce con exactitud la demanda real de agua en el Parque Chatun y Oficinas de Coosajo, lo que dificulta la toma de acciones acertadas para un mejor aprovechamiento del recurso.
Efectos
• Disminución del caudal ecológico del Río Atulapa, reduciendo las posibilidades de uso por actores de la parte baja.
Alternativas de solución
• Establecer un sistema de cierre automático PUSH en duchas, lavamanos, sanitarios. • Sistema de riego con agua reutilizada para las zonas verdes. • Establecer ductos para la recolección de agua de lluvias.

Problema Impacto: Contaminación del agua en el parque Chatun Intensidad: Alta <i>Frecuencia:</i> Permanente
Causas Generación de agua residuales: se generan aguas residuales grises y negras que son descargadas en el río Atulapa sin ningún tipo de tratamiento, a excepción de las aguas utilizadas en la piscina que son sometidas a un tratamiento de cloración. Contaminación por aceites
Efectos • Degradación del cuerpo de agua. • Enfermedades gastrointestinales a las personas beneficiarias de Río Atulapa: Aldea Por Venir, Jocotal, Hacienda las piletas Ocotepeque Honduras
Alternativas de solución • Establecer un sistema de depuración de aguas residuales por medio de humedales artificiales como mecanismo de remoción de contaminantes. • Clasificar los subproductos de cocina (aceites, mantecas, tripas de pescados) y darles su debido mantenimiento.

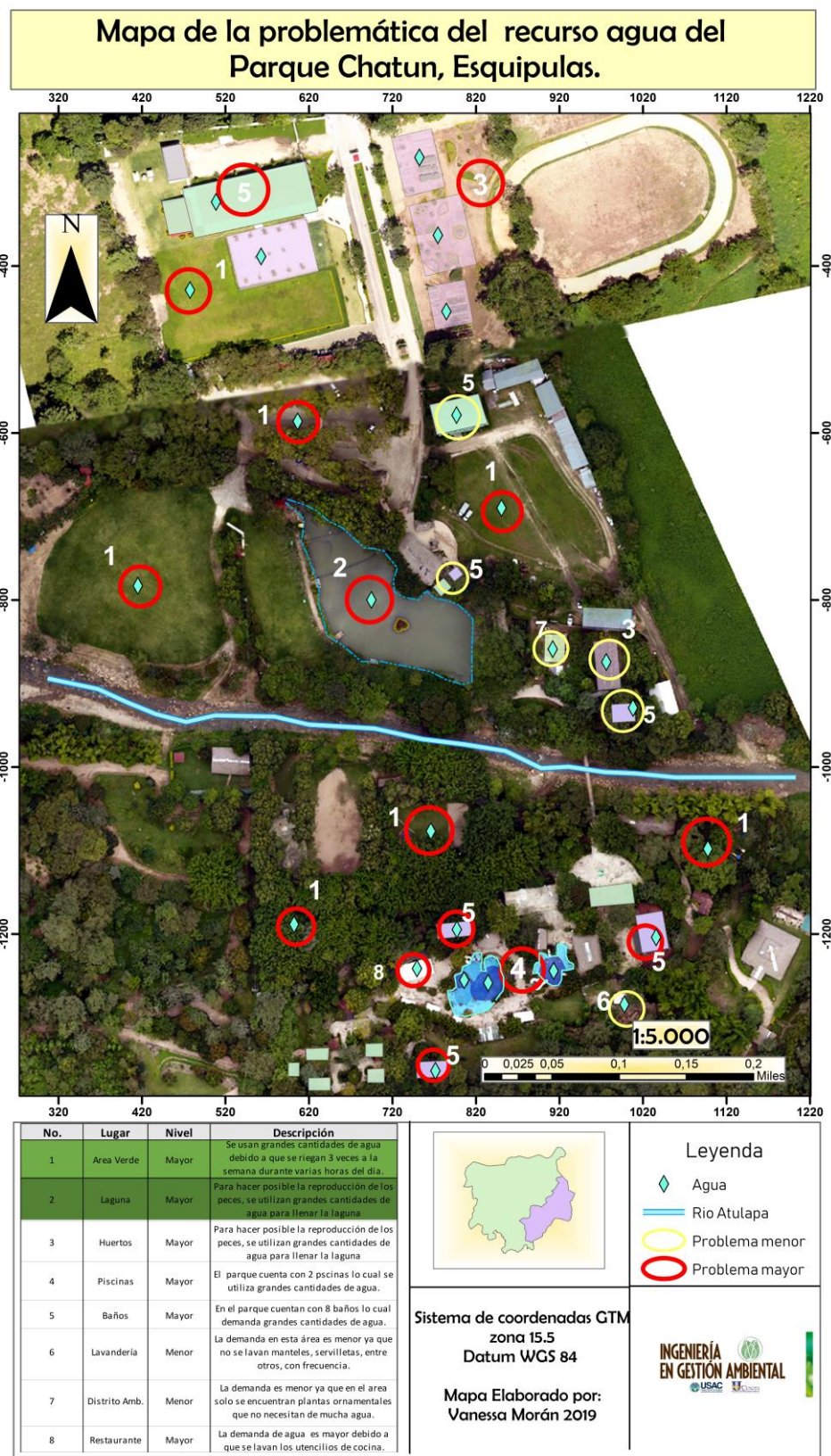


Figura 4. Mapa de la problemática del recurso agua del parque Chatun, Esquipulas.

Problema Impacto: Incremento del consumo de energía eléctrica en las oficinas de la Gerencia de Fortalecimiento Cooperativo Intensidad: Alta - <i>Frecuencia</i>: Permanente
Causas
• Prácticas o hábitos del personal: se mantienen encendidos los equipos de computación, no desconectan aparatos eléctricos cargados, y el uso de luminarias en la oficina en horarios que pueden aprovecharse la luz solar, uso de aires acondicionados a máxima potencia, uso de equipos de sonido, dejar los aires encendidos o lámparas sin estar ellos presentes. entre otros. • El aumento del personal que labora en la oficina: el crecimiento del personal en las oficinas es otra causa que contribuye a elevar el consumo de energía, debido a la demanda de trabajo la jefatura ha tenido que contratar a más personal, así mismo, por temporadas la cooperativa permite la inclusión de estudiantes para realizar sus prácticas y estos son ubicados en las diferentes oficinas.
Efectos
• Alto costo económico por el servicio de energía eléctrica, afectando el recurso financiero de la institución. • De forma indirecta el deterioro del ambiente y de la biodiversidad, debido a la extracción de combustibles fósiles para satisfacer la demanda. • Generación de gases de efecto invernadero, contribuyendo con calentamiento global.
Alternativas de solución
• Realizar campañas de información y formación entre los empleados para promover el ahorro energético. • Realizar un estudio de consumo eléctrico para conocer cuáles son las medidas de ahorro más adecuadas. • Utilizar equipos con sistemas de ahorro energético • Apagar equipos que no vayan a ser usados durante más de una hora y desconectar aquellos que no tengan uso (fotocopiadoras, impresoras, etc.)

- Sustituir bombillas por lámparas LED (se reduce el consumo hasta una quinta parte).
- Instalar interruptores con temporizadores en baños, zonas comunes, etc.

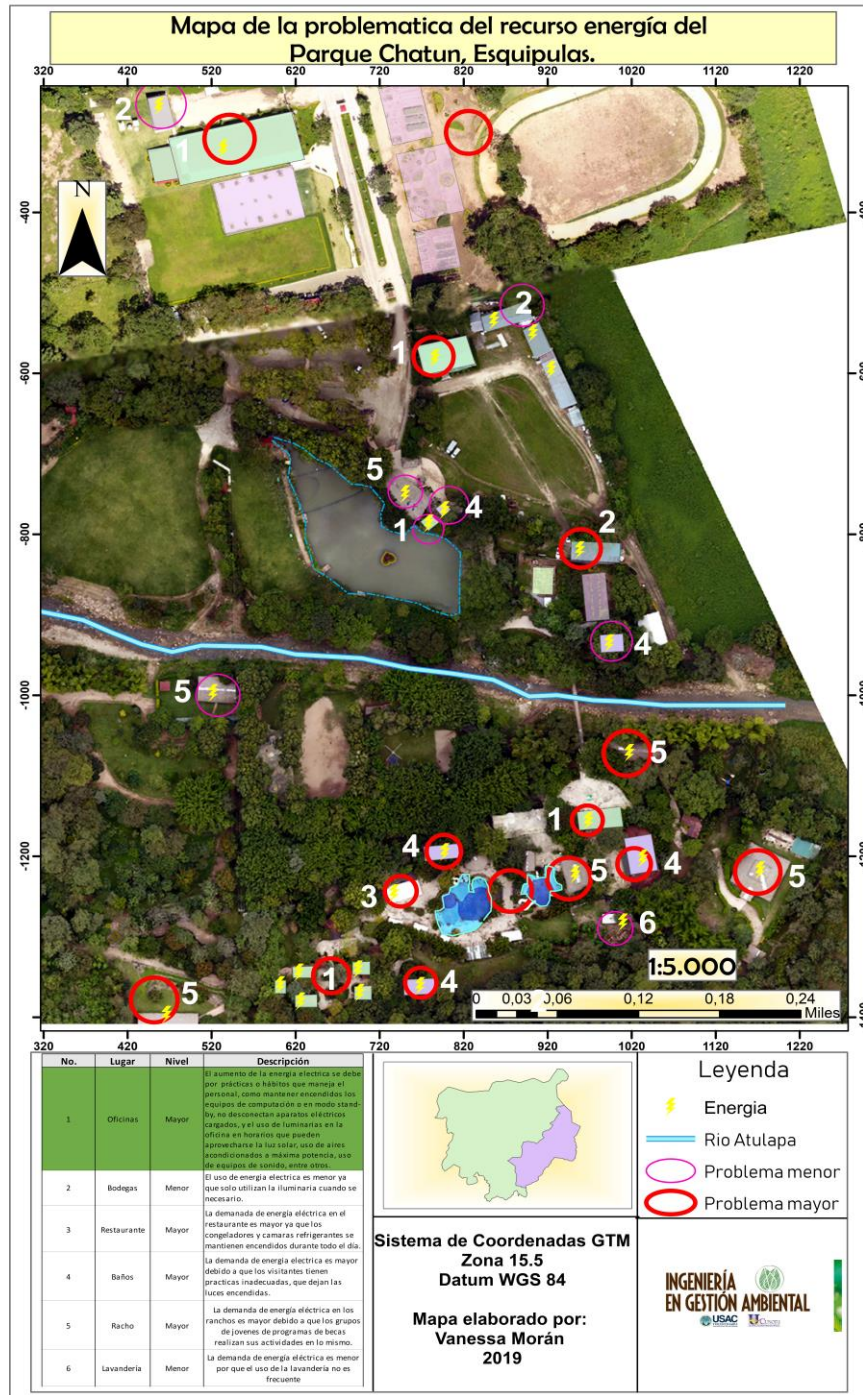


Figura 5. Mapa de la problemática del recurso de energía del parque Chatun, Esquipulas.

Problema / Impacto: Manejo inadecuado de los desechos sólidos Intensidad: Alta - Frecuencia: Permanente
Causas
• No cuentan con una política o reglamento que regule la generación de desechos sólidos. • Desconocen cuantos desechos sólidos producen. • No cuentan con un adecuado lugar para el almacenamiento de los desechos sólidos. Alta generación de plástico y papel. • No cuentan con un manejo adecuado de residuos químicos especiales. Compra de materiales de un solo uso. • La baja conciencia ambiental de las personas involucradas en la actividad. • Insuficientes capacitaciones a los colaboradores sobre el manejo adecuado de los desechos sólidos. • Alto consumo de productos de un solo uso por parte de los visitantes al parque Chatun.
Efectos
• Generación de plagas de insectos. • Desarrollo de enfermedades de todo tipo. • Malos olores. • Impacto en los sistemas edáficos, subterráneos e hídricos. • Mal imagen a la empresa. • Deterioro del parque. • Pérdida de la belleza del paisaje.
Alternativas de solución
• Implementación de un plan de manejo de los desechos sólidos. • Capacitaciones al personal sobre el manejo adecuado de los desechos sólidos. • Implementación de una caseta adecuada para el almacenamiento temporal de los desechos sólidos. • Provisión del ingreso de bolsas plásticas y duroport al parque. • Colocar recipientes para la adecuada clasificación en todo el parque.

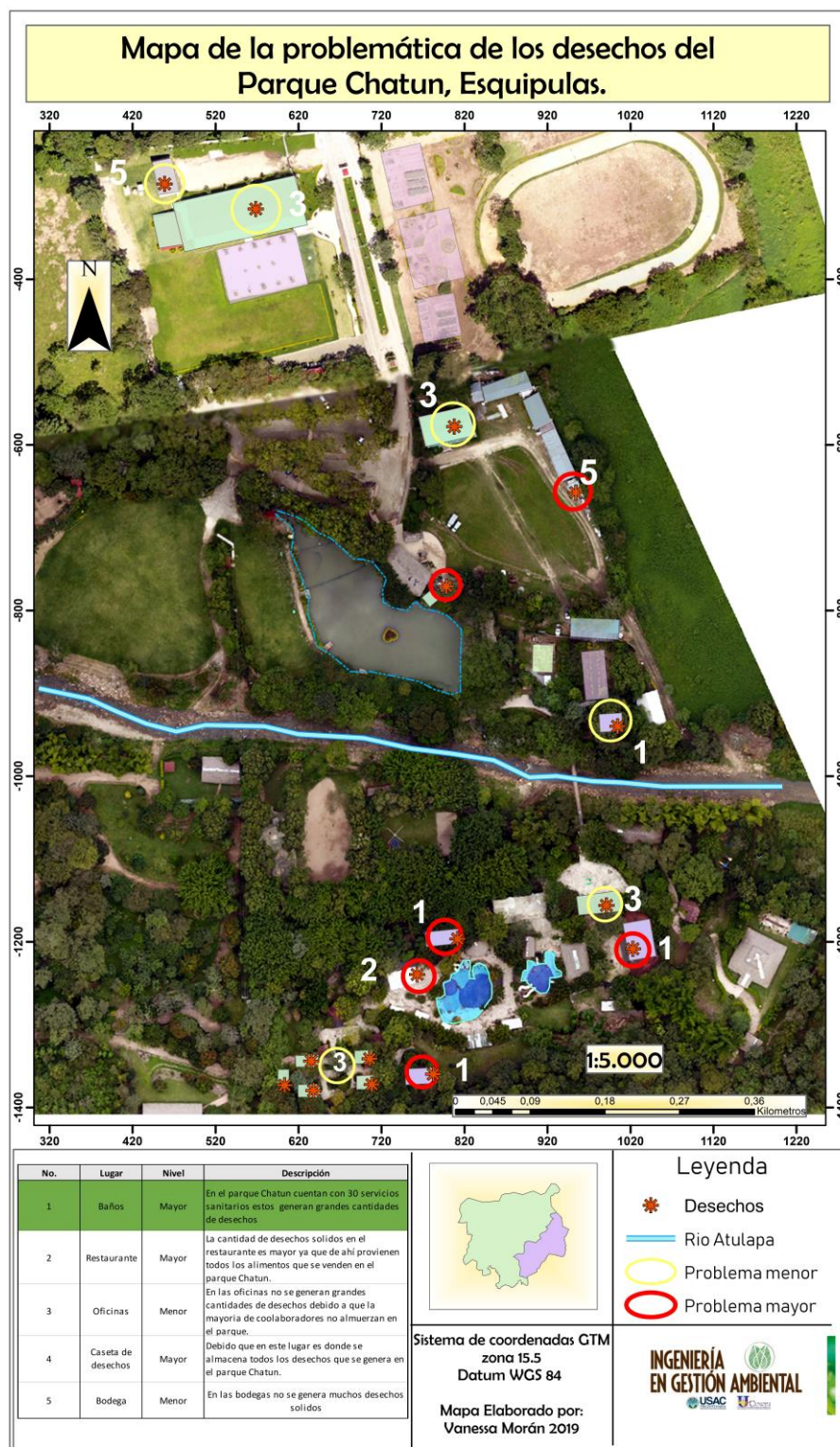


Figura 6. Mapa de la problemática de los desechos generados en el parque Chatun, Esquipulas.

Problema/ Impacto: Déficit de información en el personal sobre el manejo adecuado de los recursos naturales Intensidad: Media Frecuencia: Intermedia
Causas
• Carencia de capacitaciones y talleres sobre el manejo adecuado de los recursos naturales a personal del parque Chatun y Coosajo. • Desconocimiento del uso adecuado de los recursos naturales por parte del personal. • Interés mínimo en el manejo adecuado de los recursos. • Ética ambiental insuficiente por parte del personal. • Inexistencia de documentos tales como manuales, guías o políticas ambientales.
Efectos
• Manejo inadecuado de los recursos naturales de los cuales se abastece el parque Chatun. • Degradación de los recursos naturales. • Contaminación en las áreas del parque. • Desinterés sobre el cuidado del medio ambiente. • Desvalorización del paisaje escénico del parque Chatun. • Perdida en la posición del mercado verde. • Posibles infracciones, sanciones o multas debidas por el incumplimiento de reglamentos ambientales.
Alternativas de solución
• Capacitaciones y talleres sobre los temas de manejo adecuado de los recursos naturales. • Implementación de manuales, guías y políticas ambientales sobre el uso adecuado de los recursos naturales. • Contrato de personal outsourcing para fortalecer aspectos ambientales de la empresa. • Implementación de sistema de gestión ambiental en el parque Chatun.

5. ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DESARROLLADAS

5.1 Caracterización de los residuos sólidos generados en el parque Chatun y oficinas de Coosajo R.L. de acuerdo a su tipología y volumen.

5.1.1 Problema

Alta generación de residuos sólidos urbanos en el parque Chatún y oficinas de la gerencia de fortalecimiento cooperativo de Coosajo R.L. lo que provoca contaminación visual, aumento de insectos, y riesgos de contaminación del agua subterránea.

5.1.2 Objetivo

Desarrollar una línea base de la cantidad y tipología de residuos sólidos generados como insumo para la gestión ambiental del parque Chatún y oficinas de COOSAJO.

5.1.3 Metas

Un estudio de caracterización de residuos sólidos en parque Chatún en los meses de abril-julio de 2019.

5.1.4 Procedimiento

- a) Definir la metodología: se seleccionó la metodología a utilizar considerando consultas bibliográficas, en colaboración con profesionales de la unidad de práctica y el asesor de EPS. (10 días).
- b) Elaborar instrumentos de recolección de datos: se elaboró una boleta que incluía información de sitio de monitoreo, actividad realizadas, tipo y cantidad de residuos sólidos generados. (5 días)
- c) Recolectar datos de campo: se recolectó, clasificó y se pesó los residuos sólidos considerando la metodología a utilizar. (28 días)
- d) Analizar datos: Se determinó el tipo y cantidad de residuos sólidos por actividad de cada área del parque Chatún y oficinas de coosajo, utilizando cuadros y gráficas para representar los datos. (10 días)

5.1.5 Recursos

- a) Físicos: guía de toma de datos, computadora portátil, boleta de campo, pesa, cámara fotográfica, recipientes, bolsas plásticas, guantes, mascarilla, GPS.
- b) Humanos: Estudiante EPS y trabajadores del parque Chatun.

5.1.6. Evaluación

Evaluación de actividades de EPS –IGAL, CUNORI-USAC								
1. Título de la actividad: Caracterización de los residuos sólidos generados en el parque Chatún y oficinas de COOSAJO R.L.								
2. Nivel de intervención: (individual, grupal, comunitaria, empresarial/institucional) Institucional: Parque Chatun y Cooperativa Coosajo R.L.								
3. Coordenadas GTM de referencia: X=627408, Y=1610384								
4. Fecha de ejecución: de Abril – Julio 2019								
5. Horas, días o semanas de intervención: 4 semanas								
Resultados/productos obtenidos: R1. Se caracterizó: 14% papel sanitario, 22% cartón, 7% plástico PET, 6% lata de aluminio, 5% pañales, 37.2% residuos de alimentos, 2% huesos, 3% poli estireno expandido. R2. La densidad promedio mensual en kg/m ³ es de: 32.81 abril, 29.75 mayo, 37.6 junio, 47.58 julio. Donde el promedio de los 4 meses fue de: 37.								
6. Beneficiarios: Directos (D): , Indirectos (I)								
Resultados	Población General	Hombres	Mujeres	Niños	Empresa	Institución	Aldea	Municipio
R1. Caracterización de residuos					1(D)			(I)
R2. Densidad de residuos					1(D)			
7. Medios de Verificación: Boleta (Anexo 8), Cuadro de resultados (Anexo 9), fotografías del pesaje de los desechos sólidos (Anexo 2), informe (anexo 11).								
8. Lecciones aprendidas: de los cuatro meses que se caracterizó los desechos sólidos el mes de abril fue donde se generó más con 32.81 kg/m ³ , debido a que fue el descaso más largo del año, lo que es semana santa. Al implementar un manejo adecuado de los desechos sólidos en el parque Chatun, fomentara el hábito y la concientización a los visitantes al crear un compromiso con el medio ambiente y debido a que el parque Chatun genera materiales que las empresas recicladoras podrán aprovechar reutilizándolas para que de esta manera minimizar el uso de energía en la creación de nuevos materiales vírgenes y por consecuencia, lograr generar menos emisiones de dióxido de carbono que surgen al crear energía por medio de la combustión de petróleo y gas, asimismo tendrían un ingreso económico extra.								

5.2 Visitas para conocer tecnologías ambientales impulsadas por la cooperativa.

5.2.1 Problema

Desconocimiento de los visitantes del parque Chatun sobre alternativas de cuidado y uso sostenible de los recursos naturales y el medio ambiente promovidas en el parque Chatún.

5.2.1. Objetivo

Promover el uso de tecnologías ambientales propuestas por COOSAJÓ mediante visitas guiadas a visitantes del parque Chatún en el recorrido denominado distrito ambiental.

5.2.2. Metas

10 visitas guiadas con visitantes del parque Chatún para concientizar acerca del uso racional de los recursos naturales.

5.2.3. Procedimiento

- a) Coordinar las visitas guiadas (pasantías): se coordinó con la jefatura de sostenibilidad agrícola y ambiental el día para la realización de la visita guiada. (1 día)
- b) Elaborar instrumentos de recolección de datos: se elaboró una boleta que incluía información de los visitantes al distrito ambiental. (1 día)
- c) Realización de las visitas guiadas: Se realizaron los recorridos en los 12 puntos del distrito ambiental: pista de atletismo, huerto de plantas medicinales, sanitarios secos, colectores de agua de lluvia, laguna de piscicultura, punto verde, vivienda eco-amigable, módulo de eco- tecnologías, taller de fabricación de bloques con tierra comprimida, parcelas demostrativas agro-forestal, aula de innovación ambiental y se el vivero forestal de café. (10 días)

5.2.4. Recursos

- c) Físicos: guía de toma de asistencias de participantes, cámara fotográfica, trifoliales del recorrido por los 12 puntos del distrito ambiental.
- d) Humanos: Estudiante EPS y Técnicos del distrito ambiental.

5.2.5. Evaluación

Evaluación de actividades de EPS –IGAL, CUNORI-USAC								
9. Título de la actividad: Visitas guiadas para conocer tecnologías ambientales impulsadas por la cooperativa								
10. Nivel de intervención: Grupal Institucional: Parque Chatun y Cooperativa Coosajo R.L.								
11. Coordenadas GTM de referencia: X= 627416 ,Y=1610292								
12. Fecha de ejecución: de Febrero - Junio del 2019								
13. Horas, días o semanas de intervención: 10 días.								
Resultados/Productos obtenidos: R1. Se realizaron 10 visitas guiadas a visitantes asociados y no asociados Coosajo R.L concientizándoles sobre el uso racional de los recursos naturales.								
14. Beneficiarios: Directos (D): , Indirectos (I)								
Resultados	Población General	Hombres	Mujeres	Niños	Empresa	Institución	Aldea	Municipio
R1. Visitas guiadas	(I)900			350	(D)	10		
15. Medios de Verificación: Boleta de recolección de información de visitante (Anexo 10), mapa del recorrido (Anexo 6), fotografías de las diferentes visitas (Anexo 2).								
16. Lecciones aprendidas: Antes de iniciar las visitas por el distrito ambiental se da una introducción con una presentación de power point y videos sobre el calentamiento global, sus consecuencias y como se puede ayudar para contribuir con el cuidado del medio ambiente, para concientizar a los estudiantes y visitantes del parque Chatun a la protección del mismo, luego comienza el recorrido de los 12 puntos que cuenta el distrito ambiental, mostrando alternativas, herramientas y conocimientos para crear una conciencia ambiental sobre el uso sostenible de los recursos naturales y crear una armonía con el medio ambiente.								

5.3. Monitoreo de la calidad fisicoquímica y bacteriológica del agua en el río Atulapa y laguna del parque Chatún.

5.3.1 Problema

Desconocimiento del índice de la calidad del agua del Río Atulapa que entra y sale del parque Chatún y también de la Laguna de piscicultura actualmente.

5.3.2 Objetivo

Determinar el estado actual de la calidad de agua del Río Atulapa y Laguna del parque Chatún para establecer recomendaciones de uso y manejo sostenible.

5.3.3 Metas

Realizar dos monitoreos para determinar la calidad del agua y sus características físicas, químicas y microbiológicas presentes en los cuerpos de agua analizados.

5.3.4 Procedimiento

- a) **Definición de la metodología:** se seleccionó la metodología de análisis recomendado por él. “standard Methods for the examination of water and Wastewater” (1 día).
- b) **Obtención de los recipientes para el muestreo y su preparación:** Se obtuvieron en el laboratorio ambiental de CUNORI los recipientes para el adecuado muestreo de la calidad fisicoquímica y el bacteriológica del agua. (1 día).
- c) **Toma de muestras:** Para el análisis fisicoquímico se recolectaron muestras simples. Antes de tomar la muestra los frascos se enjuagaron tres veces con la misma agua del río, tomando agua en dirección contraria a la corriente natural. Los frascos estaban esterilizados para evitar contaminación de las muestras. Posteriormente fueron identificadas y almacenadas en una hielera a una temperatura de aproximadamente 4 °C para el transporte al laboratorio.
Para el análisis microbiológico se recolectaron las muestras de agua en recipientes herméticos, esterilizados para evitar cualquier alteración de la muestra, evitando la agitación de la misma, tomándolo directamente sin ningún enjuague al recipiente, Posteriormente se identificaron y almacenaron en una hielera (1 día).

d) **Preservación y transporte de la muestra:** Una vez tomada la muestra de agua, se cerraron herméticamente los frascos para evitar un derrame del líquido. Las muestras se conservaron en una caja hermética (hielera) a una temperatura de 4 grados Celsius. Se llevaron las muestras al laboratorio ambiental de CUNORI para su análisis. (1 día)

e) **Determinación del Índice de Calidad del Agua (ICA).**

Para determinar el índice de Calidad del Agua intervienen nueve parámetros:

- Coliformes Fecales (en NMP/100ml)
- pH (en unidades de pH)
- Demanda Bioquímica de Oxígeno en cinco días (DBO5 en mg/L)
- Nitratos (NO3 en mg/l)
- Cambio de la Temperatura (en °C)
- Fosfatos (PO4 en mg/l)
- Turbidez (en NTU)
- Sólidos Disueltos Totales (en mg/l)
- Oxígeno Disuelto (OD en % saturación)

Posteriormente al cálculo el índice de calidad de agua de tipo “General” se clasifica la calidad del agua con base al siguiente cuadro:

Cuadro 6. Clasificación del ICA propuesta de Brown

CALID DEL AGUA	COLOR	VALOR
Excelente		90-100
Buena		70-90
Regular		50-70
Mala		25-50
Pésima		0-25

Fuente: SNET (1998).

5.3.5 Recursos

- e) Físicos: equipo especial para la toma de muestra, caja hermética (hielera), botes (recipientes), boleta de campo, GPS.
- f) Humanos: Estudiante EPS.

5.3.1. Evaluación

Evaluación de actividades de EPS –IGAL, CUNORI-USAC								
17. Título de la actividad: Monitoreo de la calidad bacteriológica y fisicoquímica del agua del río Atulapa y laguna del parque Chatún.								
18. Nivel de intervención: Grupal Institucional: Parque Chatun, Coosajo R.L. y laboratorio ambiental Cunori.								
19. Coordenadas GTM de referencia: río Parte alta X=627325, Y=1610308, río parte baja X=627326, Y=1610261, Laguna X=627112, Y=1610215.								
20. Fecha de ejecución: 24 de febrero del 2019								
21. Horas, días o semanas de intervención: 2 horas								
Resultados/Productos obtenidos: R1. Se determinó que la calidad del agua del río Atulapa y Laguna del parque Chatun se encuentra en un índice de calidad de 66.7 donde se ubica en un rango regular (valor 50-70). R2. El Río Atulapa se determinó que se encuentra contaminada por aguas residuales debido a que el parámetro de nitritos rebasa el límite máximo permisible lo que indica que hay presencia de aguas residuales recientes en el río. La laguna del parque Chatun se determinó que el oxígeno disuelto rebasa los límites máximos permisibles, lo que indica que hay menos presencia de oxígeno en el agua debido a que hay más reproducción de tilapias en la laguna.								
22. Beneficiarios: Directos (D): , Indirectos (I)								
Resultados	Población General	Hombres	Mujeres	Niños	Empresa	Institución	Aldea	Municipio
R1. Determinación de la calidad del agua	(D)				1(D)			
R2. Contaminación del agua	(D)							
23. Medios de Verificación: Fotografías (Anexo 2), Constancia de resultados de análisis de agua e índice de calidad del agua (Anexo 7).								
24. Lecciones aprendidas: El monitoreo de calidad de agua es una herramienta de vital importancia para la gestión ambiental, para evaluar la magnitud del impacto que el parque Chatun a ese recurso vital, permite tomar decisiones e implementar acciones de control, corrección y mejora continua en sus actividades.								

5.4. Determinación del consumo de energía eléctrica en las oficinas de la Gerencia de Fortalecimiento Cooperativo.

5.4.1. Problema

Se desconoce el consumo teórico y real del consumo de energía eléctrica en las oficinas de la Gerencia de Fortalecimiento Cooperativo.

5.4.2. Objetivo

Estimar el consumo de energía eléctrica en las oficinas de la Gerencia de Fortalecimiento Cooperativo para formular acciones que contribuyan a disminuir la problemática.

5.4.3. Meta

Realizar un inventario eléctrico para determinar la cantidad de energía eléctrica que necesitan los aparatos, equipos y luminarias para funcionar adecuadamente en las 5 oficinas y cocina de la Gerencia de Fortalecimiento Cooperativo.

5.4.4. Procedimiento

- a) Definición de época de monitoreo: Se definió con el encargado del área de estudio los días y horarios para realizar el monitoreo. Que se definió los días del 17 y el 21 de junio en los horarios de 9:00 am a 12:00 pm (1 día)
- b) Socialización de propuesta con el personal: Se socializó la propuesta con el personal de las oficinas que comprenden las distintas jefaturas de la Gerencia de Fortalecimiento Cooperativo. Así mismo, se comunicó dicha actividad con el personal encargado del pago de rubro y con el departamento de Contabilidad para solicitar los recibos de energía eléctrica. (3 día)
- c) Elaboración de boletas de campo: Se elaboraron dos boletas (Anexo 3 y 4), la primera para los equipos eléctricos y la segunda para las luminarias. Las boletas contendrán aspectos como descripción del equipo, potencia eléctrica, cantidad de equipos o luminarias y horas de consumo. (5 día)

- d) Recolección de datos: Luego se realizó el levantamiento de datos del consumo de energía eléctrica de aires acondicionados, equipo de cómputo, bombillas y otros elementos que influyan en el incremento del consumo anotando los datos en las boletas, también se elaboró un inventario de los equipos y luminarias de las oficinas. (2 días)
- e) Elaboración de tabla de resultados: se elaboraron tablas con la demanda de energía eléctrica por día, mes y año, y se elaboraron gráficas para determinar el porcentaje de energía que consume cada oficina para desarrollar sus actividades. (5 días)

5.4.5. Recursos

- a) Físicos: Libreta de campo, formato de evaluación, equipo de cómputo, recibos de energía eléctrica, planos de las oficinas.
- b) Humanos: Estudiante EPS, colaboradores de la Gerencia de Fortalecimiento cooperativo.

5.4.6. Evaluación

Evaluación de actividades de EPS –IGAL, CUNORI-USAC								
25. Título de la actividad: Determinación del consumo de energía eléctrica en las oficinas de la Gerencia de Fortalecimiento Cooperativo.								
26. Nivel de intervención: Grupal Institucional: Parque Chatun, Coosajo R.L.								
27. Coordenadas GTM de referencia: X=627311, Y=1610113								
28. Fecha de ejecución: 3 de junio del 2019								
29. Horas, días o semanas de intervención: 4 semanas								
Resultados/Productos obtenidos: R1. De acuerdo al análisis la oficina que genera alto consumo eléctrico es la de Educación Cooperativa con 6935.808 KWh/año.								
30. Beneficiarios: Directos (D): , Indirectos (I)								
Resultados	Población General	Hombres	Mujeres	Niños	Empresa	Institución	Aldea	Municipio
R1. Alto consumo de energía eléctrica					1(D)			
31. Medios de Verificación: Tablas con datos de campo (Anexo 3 y 4).								
32. Lecciones aprendidas: El consumo de energía eléctrica se realiza para determinar el impacto de los equipos y aparatos eléctricos que se utilizan en las diferentes actividades en la facturación de electricidad con la finalidad de establecer recomendaciones que contribuyan al uso eficiente de la energía con lo que se puede priorizar el uso de los equipos más eficientes sobre otros que realicen las mismas funciones, asimismo que los usuarios tomen acciones más responsables, alcanzando así un desarrollo sustentable. El uso eficiente de la energía contribuye a proteger los recursos naturales, disminuyendo, además, el impacto ambiental.								

5.5. Capacitaciones a centros educativos del área de influencia de Coosajo R.L. sobre el cuidado y uso racional de los recursos naturales como parte del programa WACHALAL (hermandad o familia).

WACHALAL significa hermandad, colaborar entre todos para juntos alcanzar una meta, que es el bien común. Es un programa que tiene como objetivo desarrollar talleres a los jóvenes y niños aprendan y vivan los valores universales del cooperativismo.

5.5.1. Problema

Inexistencia de temas ambientales en el programa WACHALAL impartidos por la jefatura de educación cooperativa en los Centros Educativos del área de influencia de Coosajo R.L.

5.5.2. Objetivo

Formar a estudiantes de los centros educativos en el área de influencia de COOSAJO R.L. para fortalecer las capacidades del cuidado del medio ambiente.

5.5.3. Metas

Formar y realizar 4 talleres con 1033 niños de 4to y 6to primario de diferentes Centros Educativos del área de influencia de Coosajo R.L. sobre el cuidado y uso racional de los recursos naturales de abril a mayo del 2019.

5.5.4. Procedimiento

- a) Definir la metodología: Se seleccionaron las escuelas y colegios a capacitar mediante bancos de información del Ministerio de Educación y de la cooperativa de los cuales se encuentran ubicados en el área de influencia de COOSAJO R.L. Luego se solicitó a las autoridades de las escuelas y colegios a asistir al parque Chatún para sociabilizar el programa WACHALAL. Para cada grupo se selecciona los temas a impartir en las capacitaciones, basándose en la temática del uso racional del agua, bosque y el manejo de los desechos sólidos. (20 días).
- b) Elaboración de material: se elaboraron materiales audiovisuales (presentaciones) y materiales didácticos con plantillas dadas por coosajo R.L. El material audiovisual se elaboró en el programa PowerPoint, los materiales a utilizar en los talleres será botellas PET, latas de aluminio, pintura acrílica, tijeras, entre otros. (10 días)

c) El procedimiento para desarrollar las capacitaciones: se inició con preguntas para conocer los conocimientos previos con los cuales cuenta los estudiantes, esto se realizó por medio de una dinámica llamada: papa caliente, después se proyectó un video, luego se comenzó el tema central de la capacitación aplicando la técnica de la espiral del conocimiento, posteriormente se finaliza desarrollando una dinámica relacionada con el tema. Finalmente, en una hoja de cálculo de Excel se anotó el nombre del centro educativo, el tema de la capacitación, el número de participantes y la fecha de la actividad. Así mismo se llevó a cabo los talleres para la elaboración de macetas con botellas PET y otras manualidades con materiales reciclados. (30 días)

5.5.5. Recursos

- a) Físicos: botellas PET, pintura acrílica, tijeras, silicón, hilo de pescar, recurso audiovisual, listados de participantes, cañonera, computadora, bocinas, marcadores y vehículo.
- b) Humanos: Estudiante EPS, piloto y colaborador de la jefatura de Educación cooperativa.

5.5.6. Evaluación

Evaluación de actividades de EPS –IGAL, CUNORI-USAC								
33. Título de la actividad: Capacitaciones a centros educativos del área de influencia de Coosajo R.L. acerca del cuidado y uso racional de los recursos naturales como parte del programa WACHALAL								
34. Nivel de intervención: Grupal Institucional: Coosajo R.L.								
35. Coordenadas GTM de referencia: X=612442, Y=1606116								
36. Fecha de ejecución: meses de abril y mayo del 2019								
37. Horas, días o semanas de intervención: 8 semanas								
Resultados/Productos obtenidos: R1. Se formaron 600 estudiantes de 4to primaria y 433 de 6to primaria sobre el uso racional de los recursos naturales.								
38. Beneficiarios: Directos (D): , Indirectos (I)								
Resultados	Población General	Hombres	Mujeres	Niños	Empresa	Institución	Aldea	Municipio
R1. Formación a estudiantes				1033(D)				(D)
39. Medios de Verificación: Fotografías (Anexo 2). Cuadro de escuelas capacitadas y estudiantes atendidos (Anexo 5)								
40. Lecciones aprendidas: Las capacitaciones y talleres ambientales contribuyeron en la educación de niños y jóvenes del área de influencia de coosajo, con la temática del cuidado del medio ambiente, para fomentar un cambio de actitud, una toma de conciencia sobre la importancia de conservar los recursos naturales para el futuro y para mejorar nuestra calidad de vida, asimismo como hacer que las personas adquieran conocimientos, valores y habilidades que permitan que tomen acción de forma activa en la prevención y la solución de los problemas ambientales actuales, así como la gestión responsable y de calidad del medio ambiente.								

5.6. Videos de educación ambiental para concientizar a los colaboradores de Coosajo R.L.

5.6.1. Problema

Déficit de información por parte de los colaboradores de Coosajo R.L. sobre el manejo adecuado de los recursos naturales.

5.6.2. Objetivo

Realizar pequeñas capsulas que contengan información sobre el manejo adecuado de los recursos naturales de los cuales se publicaran en las diferentes plataformas con las que cuenta Coosajo R.L.

5.6.3. Meta

Realizar 9 capsulas verdes que contengan información sobre el manejo adecuado de los recursos naturales.

5.6.4. Procedimiento:

- a) Organización de los videos: primero se realizó una reunión con el Gerente de la gerencia de fortalecimiento cooperativo para plantearle la actividad a realizar y que esta fuera aprobada. Luego se buscó financiamiento por medio de la Cooperación Canadiense CECI para la grabación de los videos. Posteriormente se escribieron los guiones y se planificaron las áreas de grabación. (2 días).
- b) Contratación de medio audiovisual: se contrató el servicio de un profesional en medio audiovisual para la grabación y edición de las capsulas verdes. (1 día).
- c) Grabación y edición: En dos días se realizaron las grabaciones de las capsulas verdes en el parque Chatun, posteriormente se procedió a su edición. (7 días).
- d) Entrega de capsulas verdes: se entregaron los respectivos videos que contenían dos minutos de información acerca del cuidado y concientización del medio ambiente al Gerente de fortalecimiento cooperativo. (1 días).

5.6.5. Recursos

- a) Físicos: cámara, micrófono, vestuario, computadora.
- b) Humanos: estudiantes de EPS, colaborador de la Jefatura de Educación Cooperativa, 1 profesional de medio audiovisual.

5.6.6. Evaluación

Evaluación de actividades de EPS –IGAL, CUNORI-USAC								
1. Título de la actividad: Realización de videos sobre educación ambiental para concientizar a los colaboradores de Coosajo R.L.								
2. Nivel de intervención: (individual, grupal, comunitaria, empresarial/institucional) Empresarial: parque Chatun, Coosajo R.L.								
3. Coordenadas GTM de referencia: X= 400507.795, Y=249637.301								
4. Fecha de ejecución: 04 de Julio al 29 de Julio de 2019								
5. Horas, días o semanas de intervención: 7 días								
Resultados/Productos obtenidos: R1. Se obtuvieron 9 capsulas verdes de dos minutos cada uno sobre el tema ambiental para sensibilizar y concientizar a los colaboradores, asociados y no asociados de Coosajo R.L.								
6. Beneficiarios: Directos (D), Indirectos (I)								
Resultados	Población General	Hombres	Mujeres	Niños	Empresa	Institución	Aldea	Municipio
R1. Videos educativos	(D)				1(D)			
7. Medios de Verificación: Videos. Fotografías. (Anexo 2).								
8. Lecciones aprendidas: El propósito de la realización de los videos (capsulas verdes) es concientizar a los asociados y no asociados de coosajo sobre el impacto que las actividades antropogénicas están afectando al medio ambiente, asimismo sobre el cuidado y manejo adecuado a los recursos naturales para contribuir con un desarrollo sostenible.								

6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Cronograma de actividades y tareas			
EPS: Vanessa María Morán Batres, 2019			
No.	Actividad/ tareas	Mes	Días
1.	Caracterización de los residuos sólidos generados en el parque Chatún y oficinas de COOSAJO R.L.		
1.1	Definir la metodología	Febrero	22-28
1.2	Elaborar instrumentos de recolección de datos.	Febrero	25-27
1.3	Recolectar datos de campo.	Abril-Julio	1-7,20-26,17-23.
1.4	Análisis de datos	Julio	22-23
1.5	Elaborar el informe	Julio	24-26
2.	Visitas guiadas para conocer tecnologías ambientales impulsadas por la cooperativa.		
2.1	Coordinación de visitas guiadas	Febrero	19
2.2	Elaborar instrumentos de recolección de datos.	Febrero	20
2.3	Realización de visitas guiadas	Febrero	20
3.	Análisis bacteriológico y fisicoquímico del río Atulapa y laguna del parque Chatun		
3.1	Definir la metodología	Febrero	24
3.2	Equipo de muestreo y su preparación:	Febrero	24
3.3	Preservación y transporte de la muestra	Febrero	24

Cronograma de actividades y tareas			
EPS: Vanessa María Morán Batres, 2019			
No.	Actividad/ tareas	Mes	Días
4.	Evaluación de la demanda de energía eléctrica en las oficinas de la Gerencia de Fortalecimiento Cooperativo		
4.1	Determinación de muestreo	Junio	3
4.2.	Socialización con el personal	Junio	8
4.3.	Elaboración de boletas de campo:	Junio	9
4.4	Recolección de datos	Junio	19
4.5	Elaboración de tabla de resultados	Junio	28
5	Capacitaciones y talleres orientados en el cuidado y uso racional de los recursos naturales como parte del currículo del programa WACHALAL		
5.1	Definir la metodología	Febrero	8 al 14
5.2	Elaboración de material	Febrero	15 al 20
5.3	El procedimiento para desarrollar las capacitaciones	Abril- Mayo	23 31
6	Realización de videos sobre educación ambiental para concientizar a los colaboradores de Coosajo R.L.		
6.1	Organización de los videos	Julio	9
6.2	Contratación de medio audiovisual	Julio	9
6.3	Grabación y edición	Julio	15
6.4	Entrega de capsulas verdes	Julio	30

7. CONCLUSIONES

- Los principales problemas ambientales identificados en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Integral San José Obrero COOSAJO R.L fueron: el uso excesivo del agua dentro de las actividades, contaminación del recurso hídrico, incremento del consumo de energía eléctrica en las oficinas, manejo inadecuado de los desechos sólidos.
- El plan ambiental de Coosajo R.L. considera temas de productividad agrícola sostenible y ambiental, para mitigar el impacto de las actividades antropogénicas al medio ambiente, asimismo una de las actividades realizadas fueron visitas guiadas por el distrito ambiental ubicado en el parque Chatun, en donde se demuestran alternativas para uso y manejo sostenible de los recursos naturales.
- Al realizar el diagnóstico de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Integral San José Obrero COOSAJO R.L se determinó que la situación actual acerca del manejo de los desechos sólidos generados por las actividades de las distintas áreas que se encuentran dentro parque Chatun no es el adecuado, por tal motivo se realizó la actividad de caracterización y pesaje con el fin de cuantificar la cantidad de desechos sólidos y los tipos de materiales que se genera para identificar el área que más desechos genera. Como resultado de la actividad se determinó que el área que más genera es el parque Chatun con 69 bolsas desechos con un peso de 264.2 kg en el mes de abril.

8. RECOMENDACIONES

- Elaborar el plan para la gestión integral de los desechos sólidos para dar un manejo adecuado de los desechos sólidos generados en el parque Chatun y Oficinas de Coosajo R.L.
- Construir una caseta para el reciclaje adecuado de los desechos sólidos para obtener ingresos extras por la venta de materiales reciclados.
- Implementar tecnologías que permitan generar energía eléctrica limpia en base a recursos renovables para reducir el consumo de energía en las oficinas de la Gerencia de Fortalecimiento Cooperativo.
- Realizar muestreos de la calidad del agua en el río Atulapa para implementar estrategias en su manejo.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Argueta Padilla, JF. 2018. Diagnóstico ambiental y actividades desarrolladas de gestión ambiental en la unidad de educación cooperativa y desarrollo de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Integral San José Obrero, Responsabilidad Limitada (Coosajo R.L.), ubicada en el municipio de Esquipulas del departamento de Chiquimula, 2018. Informe EPS. Chiquimula, Guatemala, USAC-CUNORI. p. 16, 34.
- Chegüen Acosta, HK. 2018. Diagnóstico ambiental y actividades de gestión ambiental desarrolladas en la jefatura de educación cooperativa de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Integral San José Obrero, Responsabilidad Limitada (Coosajo R.L), municipio de Esquipulas, Chiquimula, 2018. Informe EPS. Chiquimula, Guatemala, USAC-CUNORI. p. 4,5.
- Gómez Aguilar, CM. 2013. Diagnóstico ambiental y plan de actividades de gestión ambiental desarrolladas en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Integral San José Obrero Responsabilidad Limitada, COOSAJÓ R.L., Esquipulas, departamento de Chiquimula, 2013 (en línea). Informe EPS. Chiquimula, Guatemala, USAC-CUNORI. p. 4. Consultado 15 feb. 2019. Disponible en http://cunori.edu.gt/descargas/EPS_Claudia_Gomez_-_COOSAJÓ_Chiquimula.pdf
- Guevara Paz, MR. 2015. Calidad del agua superficial y propuesta de manejo en la microcuenca del río Atulapa, del área protegida Trinacional Montecristo, ubicada en el municipio de Esquipulas, departamento de Chiquimula, 2014 (en línea). Tesis Lic. Chiquimula, Guatemala, USAC-CUNORI. p. 88. Consultado 17 feb. 2019. Disponible en http://cunori.edu.gt/descargas/Calidad_del_agua_superficial_y_propuesta_de_manejo_en_la_microcuenca_del_rio_atulapa_del_area_protegida_trinacional_Montecristo_ubicada_en_el_municipio_de_Esquipulas_departamento_de_Chiquimula_2014.pdf

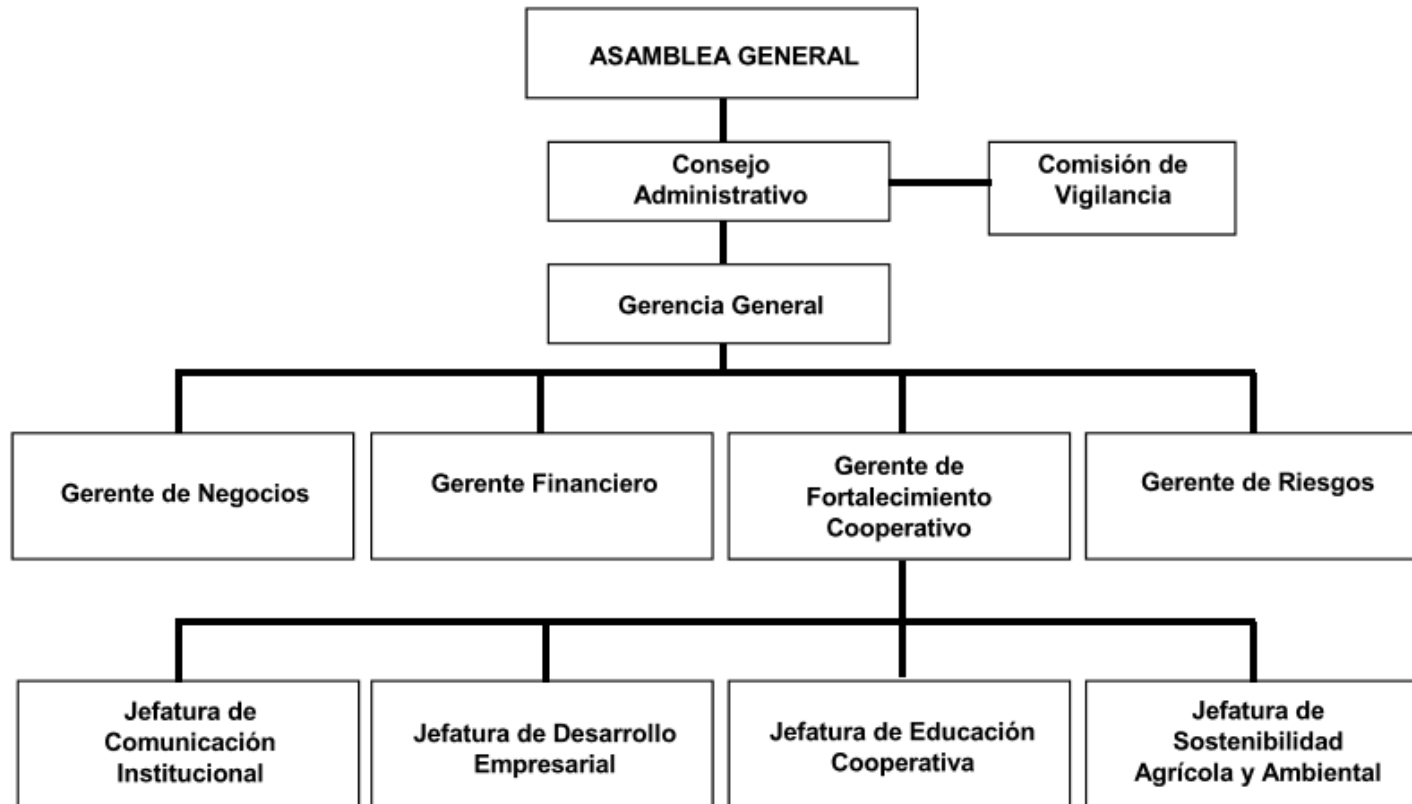
López López, MA. 2017. Caracterización y propuesta de manejo de desechos sólidos, diagnóstico y servicios en la cabecera municipal de Esquipulas, departamento de Chiquimula, Guatemala (en línea). Tesis Lic. Guatemala, USAC, Facultad de agronomía. p. 32. Consultado 17 feb. 2019. Disponible en <http://www.repositorio.usac.edu.gt/8061/1/Tesis.pdf>

Pérez Maldonado, EL. 2012. Organización empresarial (ganado bovino de doble propósito) y proyecto: producción de papaya, municipio de Esquipulas, departamento de Chiquimula, 2012 (en línea). Tesis Lic. Guatemala, USAC, Facultad de Ciencias Económicas. p. 3. Consultado 17 feb. 2019. Disponible en http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/03/03_0804_v18.pdf

SEGEPLAN (Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia). 2010. Plan de desarrollo Esquipulas, Chiquimula (en línea). Guatemala, SEGEPLAN/DPT. p. 19, 20, 21. Consultado 15 feb. 2019. Disponible en <http://www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/biblioteca-documental/category/68-chiquimula?download=330:pdm-esquipulas>.

10.ANEXOS

Anexo 1. Organigrama de la institución, COOSAJO R.L



Fuente: Argueta, 2018.

Anexo 2. Fotografías de las actividades realizadas durante el Ejercicio Profesional Supervisado.



Figura 1. Pesaje de los desechos sólidos del parque Chatun.



Figura 2. Etiquetado de bolsas por área.



Figura 3. Caseta de los desechos sólidos del parque Chatun.



Figura 4. Caracterización de los desechos sólidos en el parque Chatun.



Figura 5. Visita guiada a estudiantes del Colegio Higa de Zacapa.



Figura 6. Visita guiada en Asamblea General de niños.



Figura 7. Toma de muestra de agua en Río Atulapa.



Figura 8. Toma de muestra de agua en laguna del parque Chatun.



Figura 9. Capacitación sobre el cuidado del agua en la escuela Doctor Romeo de León.



Figura 10. Taller ambiental impartido en la escuela Los Pinos.



Figura 11. Charla ambiental impartido en la escuela Fernanda Velásquez Torres, Concepción Las minas.



Figura 12. Taller ambiental realizado en el colegio INBECC, Esquipulas.



Figura 13. Presentación de resultados de análisis de agua a encargados del parque Chatun y Cooperativa Coosajo R.L.



Figura 14. Grabación de capsulas verdes a catedrático de la carrera de Gestión Ambiental Local Cunori.



Figura 15. Grabación de capsulas verdes a colaborador de la jefatura de fortalecimiento cooperativo.



Figura 16. Grabación de capsulas verdes a técnico del Distrito Ambiental del parque Chatun.

Anexo 3. Boleta de consumo de energía eléctrica de equipos electrónicos.



**CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL**

**Boleta de consumo de energía eléctrica de equipos electrónicos de la Gerencia de Fortalecimiento Cooperativo,
COOSAJO R.L., Esquipulas**

Lugar :	Jefatura de Educación Cooperativa						
Descripción del equipo	Potencia eléctrica (Watts)	Cantidad de equipos	KWh/equipo	Horas de consumo/día	KWh cosumido	KWh/mes	KWh/año
Toshiba Satellite C45-C	35	1	0.035	8	0.28	6.16	73.92
SONY PCG-713110	40	1	0.04	8	0.32	7.04	84.48
ASUS X555LA	37	3	0.111	7	0.777	17.094	205.128
HP15 AR5B125	45	1	0.045	8	0.36	7.92	95.04
HP PROBOOK Y50 G4	40	1	0.04	8	0.32	7.04	84.48
HP RTL8273 BENF	40	1	0.04	6	0.24	5.28	63.36
Impresora EPSON L210	1.5	1	0.0015	10	0.015	0.33	3.96
Fotocopiadora	1200	1	1.2	9	10.8	237.6	2851.2
Aire Acondicionado Whistenhouse	1600	1	1.6	8	12.8	281.6	3379.2
Lenovo 20KS003ULM	45	1	0.045	8	0.36	7.92	95.04
TOTAL					26.27	577.984	6935.808

Anexo 4. Boleta de consumo de energía eléctrica de luminarias.



CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL

**Boleta de consumo de energía eléctrica de equipos electrónicos de la Gerencia de Fortalecimiento Cooperativo,
 COOSAJO R.L., Esquipulas.**

Área de Consumo	Tipo de luminaria	Watts/Luminaria	Cantidad de	KWh/equipo	Horas consumo/d	KWh/día	KWh/mes	KWh/año
Jefatura de Educación Cooperativa	Lampara fluorescente	20	13	0.26	10	2.6	57.2	686.4
Jefatura Agrícola y Ambiental	Lampara LED	20	14	0.28	5	1.4	30.8	369.6
Jefatura de Comunicación Institucional	Lampara LED	40	6	0.24	10	2.4	52.8	633.6
Oficina de la Gerencia	Lampara LED	20	4	0.08	8	0.64	14.08	168.96
Cocina	Lampara fluorescente	20	1	0.02	2	0.04	0.88	10.56
Oficina de asistente de gerencia	Lampara fluorescente	20	6	0.12	5	0.6	13.2	158.4
TOTAL						7.68	168.96	2027.52

Anexo 5. Tabla de capacitaciones impartidas a los centros educativos.

Municipio	Centro educativo	Tema	Sección	Participantes	Sección	Participantes
Concepción Las Minas	Fernanda Velasquez Torres	Recurso agua	6to	22	4to	40
Esquipulas	Pedro Arriaza Matta	Desechos Sólidos	6to	30	4to	31
	Pedro Arriaza Matta	Desechos Sólidos	6to	30	4to	31
	Pedro Arriaza Matta	Desechos Sólidos	6to	30	4to	31
	Los Pinos	Recurso agua	6to	23	4to	33
	Los Pinos	Recurso agua	6to	25	4to	31
	Los Pinos	Bosque	6to	16	4to	
	Montesinas	Bosque	6to	33	4to	31
	Pedro Nufio	Desechos Sólidos	6to	32	4to	30
	Pedro Nufio	Desechos Sólidos	6to	32	4to	30
	Pedro Nufio	Desechos Sólidos	6to	28	4to	31
	Dr. Romeo de León	Recurso agua	6to	37	4to	38
	Residenciales del Valle	Recurso agua	6to	26	4to	40
	INBECC	Bosque	6to	29	4to	48
	San Benito	Cambio Climatico	6to	40	4to	63
	EORM Lotificación Valle María	Desechos Sólidos			4to	46
	Santa Rosalía	Recurso agua			4to	46
	total			433		600

Anexo 6. Mapa del recorrido por el Distrito Ambiental en el parque Chatun.



Anexo 7. Resultados de Análisis fisicoquímico y bacteriológico e Índice de Calidad de Agua.



LABORATORIO AMBIENTAL
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE -CUNORI-
CARRERA DE INGENIERIA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL
 Finca El Zapotillo, Zona 5, Municipio de Chiquimula, Chiquimula
 Tel. 76730300

Referido por:	COOSAJO R.L.	No. Muestra:	3
Identificación de la Muestra:	Rio Atulapa Entrada a Chafun	Fecha:	05/03/2019
Localización:	Aldea Atulapa		
Tipo de Fuente:	Rio		
Uso de Agua:	Recreativo		
Telefono:			

ANALISIS DE FISICO-QUIMICO DE AGUA				
PARAMETROS		RESULTADOS	Limite Maximo Aceptable	Limite Maximo Permisible
pH	Unidades	7.48	7.0 a 7.5	6.5 a 8.5
Temperatura de Agua	°C	25.4	15 a 25	34
Conductividad	µS/cm	60.9	---	menor de 1,500
Oxigeno Disuelto	mg/l	8.01	8	4
Oxigeno Disuelto	% de Sat.	130.1	---	80 a 100
Turbidez	NTU	1.9	5	15
Solidos Totales	mg/l	80	500	1000
Solidos Disueltos Totales	mg/l	25.4	---	500
Fosfatos	mg/l	0.180	0.5	1
Nitrito	mg/l	2.7	---	10
Nitro	mg/l	2.7000	---	0.1
Sulfato	mg/l	0.15	100	250
Demanda Biologica de Oxigeno DBO5	mg/l	8.00	3	25
Dureza	mg/l CaCO3	35	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	1100.00 NMP/100 ml	<3
ESCHERICHIA COLI	1100.00 NMP/100 ml	<3
COLIFORMES FECALES	1100.00 NMP/100 ml	<3

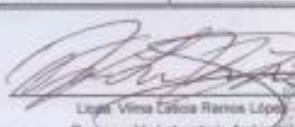

 Lisset Vilma Cordero Ramos Lopez
 Responsable Laboratorio Ambiental



Figura 14. Resultados de Análisis de agua del Río Atulapa, parte alta.

Referido por:	COOSAJO R.L.	No. Muestra:	2
Identificación de la Muestra:	Río Atulapa (Parte baja)	Fecha:	08/03/2019
Localización:	Aldea Atulapa		
Tipo de Fuente:	Río		
Uso de Agua:	Reservativo		
Teléfono:			

ANÁLISIS DE FÍSICO-QUÍMICO DE AGUA

PARÁMETROS	RESULTADOS	Límite Máximo Aceptable	Límite Máximo Permisible
pH	Unidades	7.21	7.0 a 7.5
Temperatura de Agua	°C	25.4	15 a 25
Conductividad	µS/cm	92.8	menor de 1,500
Oxígeno Disuelto	mg/l	7.83	8
Oxígeno Disuelto	% de Sat.	127.3	80 a 100
Turbidez	NTU	3.00	5
Sólidos Totales	mg/l	90	500
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	40.4	500
Fosfatos	mg/l	0.310	0.5
Nitratos	mg/l	4.2	10
Nitrógeno	mg/l	0.0100	0.1
Sulfato	mg/l	2.67	100
Demanda Biológica de Oxígeno (BOD5)	mg/l	12.00	3
Dureza	mg/l CaCO3	45	100

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

ANÁLISIS BACTERIOLOGICO DE AGUA

PARÁMETROS	RESULTADOS	Valor de Referencia
COLIFORMES TOTALES	1100.00 NMP/100 ml	<3
ESCHERICHIA COLI	1100.00 NMP/100 ml	<3
COLIFORMES FECALES	1100.00 NMP/100 ml	<3


Lidia Vilma Leizaola Ramos López
Responsable Laboratorio Ambiental



Figura 15. Resultados de Análisis de agua del Río Atulapa, parte baja.


INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL

LABORATORIO AMBIENTAL
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE -CUNORI-
CARRERA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL
 Finca El Zapotillo, Zona 5, Municipio de Chiquimula, Chiquimula
 Tel. 78730300

Referido por:	COOSAJO R.L.	No. Muestra:	01
Identificación de la Muestra:	Laguna Parque Chatún	Fecha:	08/03/2019
Localización:	Aldea Atulapa		
Tipo de Fuente:	Laguna		
Uso de Agua:	Piscicultura		
Telefono:			

ANÁLISIS DE FÍSICO-QUÍMICO DE AGUA				
PARAMETROS		RESULTADOS	Límite Máximo Aceptable	Límite Máximo Permisible
pH	Unidades	6.79	7.0 a 7.5	6.5 a 8.5
Temperatura de Agua	°C	25.2	15 a 25	34
Conductividad	µS/cm	81	---	menor de 1,500
Oxígeno Disuelto	mg/l	6.44	8	4
Oxígeno Disuelto	% de Sat.	105.3	---	80 a 100
Turbidez	NTU	12.3	5	15
Sólidos Totales	mg/l	100	500	1000
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	35	---	500
Fosfatos	mg/l	0.300	0.5	1
Nitratos	mg/l	4.2	---	10
Nitrógeno	mg/l	0.0180	---	0.1
Sulfato	mg/l	13.40	100	250
Demanda Biológica de Oxígeno DBO5	mg/l	11.00	3	25
Dureza	mg/l CaCO3	40	100	500

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

ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO DE AGUA		
PARAMETROS	RESULTADOS	Valor de Referencia
COLIFORMES TOTALES	1100.00 NMP/100 ml	<3
ESCHERICHIA COLI	1100.00 NMP/100 ml	<3
COLIFORMES FECALES	1100.00 NMP/100 ml	<3


 Lissete Vilma Leticia Rivas López
 Responsable Laboratorio Ambiental

Figura 16. Resultados de Análisis de agua de la laguna del parque Chatun.

CALIDAD DEL AGUA	COLOR	VALOR
Excelente		90 a 100
Buena		70 a 90
Regular		50 a 70
Mala		25 a 50
Pesíma		0 a 25

Figura 17. Resultados de Índice de calidad del agua del Río Atulapa y Laguna del parque Chatun.

Anexo 8. Boleta para la recolección de datos de caracterización y pesaje de los desechos sólidos del parque Chatun y Oficinas de Coosajo R.L.



CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL

Boleta para la clasificación de los desechos sólidos generados en el parque
Chatun

COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN PESO Y PORCENTAJE				
Tipo de residuos		Peso (kg)	% en peso	Observaciones
Orgánico	Residuos de alimentos			
	Residuos de jardinería			
	Huesos			
	Total			
Papel y cartón	Papel			
	Cartón			
	Envases de cartón encerado			
	Total			
Plástico	Plástico película			
	Plástico rígido			
	PET			
	Poliuretano			
	Poli estireno expandido			
	Total			
Vidrio	Vidrio de color			
	Vidrio transparente			
	Total			
Material ferroso	Materia Ferroso			
	Lata			
	Total			
Fuente: MARN, Guatemala (2018)				

Anexo 9. Cuadro de resultados de caracterización de los desechos sólidos del parque Chatun y oficinas de COOSAJO R.L.

Resultados de Oficinas de la Gerencia de Fortalecimiento Cooperativo								
Residuos	Peso (Kg/mes)	%	Peso (Kg/mes)	%	Peso (Kg/mes)	%	Peso (Kg/mes)	%
	Abril		Mayo		Junio		Julio	
Restos de comida	4	46	2.92	33	0.9	26	2.4	41
Papel	2.6	30	2.8	31	0.6	18	1.4	24
Lata de aluminio	0.5	6	0.9	10	0.4	12	0.5	8
PET	0.8	9	0.7	8	0.5	15	0.9	15
Carton	0.5	6	1.1	12	0.6	18	0.4	7
Envases de carton encerado	0.3	3	0.5	6	0.4	12	0.3	5
TOTAL	8.7	100	8.92	100.01	3.4	100	5.9	100
Promedio (Kg/dia)	1.74		1.784		0.68		1.18	
Densidad (Kg/m³/dia)	8.29		8.50		3.24		1.12	
Promedio (Kg/mes)	6.73							
Densidad promedio (Kg/m³/m)	5.29							

Resultados de Oficinas Administrativas de COOSAJO (Nuestra Casa).								
Residuos	Peso (Kg/mes)	%	Peso (Kg/mes)	%	Peso (Kg/mes)	%	Peso (Kg/mes)	%
	Abril		Mayo		Junio		Julio	
Restos de comida	3.6	20	16.4	44	2.8	11	4.5	18
Papel	1.5	8	8.2	22	3	12	3.1	12
Lata de aluminio	0.3	2	0.4	1	0.3	1	0.2	1
PET	0.5	3	0.5	1	0.3	1	1	4
Residuos de jardinería	3.8	21	5	14	1.5	6	7.5	30
Carton	0.5	3	0.5	1	4.5	17	1.5	6
Envases de carton encerado	0.3	2	0.3	1	0.4	2	0.5	2
Papel sanitario	6.6	37	5.8	16	6	24	5.5	22
Tecnologicos					7	27		
Plastico rigido	0.4	2						
Poliestireno expandido	0.3	2					1.1	4
TOTAL	17.8	100	37	100	26	100	25	100
Promedio (Kg/dia)	3.56		7.42		5.16		4.98	
Densidad (Kg/m/dia)	16.95		35.33		24.57		23.71	
Promedio (Kg/mes)	26							
Densidad promedio (Kg/m³/mes)	25.14							

Resultados del Parque Chatun										
Residuos	Abril	%	Mayo	%	Junio	%	Julio	%	TOTAL	% Prom.
	Peso (Kg)		Peso (Kg)		Peso (Kg)		Peso (Kg)		(Kg)	
Cartón	36	0.7	38.4	1.0	49.8	2.3	61.2	3.3	185	1.8
Lata de aluminio	13.40	0.3	11.8	0.3	14.9	0.7	13.6	0.7	54	0
PET	20.90	0.4	9.1	0.2	11.3	0.53	22.6	1.2	64	1
Pañales desechables	14.40	0.3	8.4	0.2	12.2	0.6	6.8	0.4	42	0.36
Restos de comida	111.10	2.2	64.4	1.6	62.2	3	81.6	4.4	319	2.8
Huesos	4.10	0.1	2.3	0.1	5.2	0.2	6.8	0.4	18	0
Residuos de jardinería	4850.00	94.9	3880	96.0	1940.0	90.9	1600	87.1		92.2
Envases de carton encerado	4.90	0.1	7.9	0.2	6.4	0.30	5.5	0.3	25	0.2
Plastico pelcula	0.40	0.0	0.5	0.0	0.8	0.04			2	0.0
Plastico rigido	0.30	0.0	0.1	0.0	0.2	0.01			1	0.0
Poliestireno expandido	5.00	0.1	4.9	0.1	5.2	0.2	6.8	0.4	22	0.21
Hule	0.40	0.0								
Tetrapack	2.10	0.0	1	0.0			1	0.1	4	0.03
Papel sanitario	50.50	1.0	14.8	0.4	26.8	1.3	32	1.7	124	1
Tecnologicos										
TOTAL	5113.5	100	4043.6	100	2135.2	100.0	1837.9	100	13130	100
Promedio (Kg/dia)	1022.7		808.72		427.0		367.58			
Densidad (Kg/m³/dia)	636.80		735.20		323.52		245.71			
Promedio (Kg/mes)			3282.56							
Densidad promedio (Kg/m³/mes)			485.31							

Anexo 10. Boleta de recolección de información de visitantes por el Distrito Ambiental en el parque Chatun, Esquipulas.



JEFATURA DE SOSTENIBILIDAD AGRICOLA Y AMBIENTAL
PASANTIAS DISTRITO AMBIENTAL 2019
LISTADO DE PARTICIPANTES

Semana del: _____ al: _____ 2019

No.	Nombre	DPI (No indispensable)	Lugar/Institución	Teléfono	Firma	Asociado a Coosajo
						SI NO
1	Luis Gerardo Aguirre Roman		INIBEC	4745-2992	<i>[Firma]</i>	✓
2	Juan Antonio Aguirre Roman		Esquipulas	4745-2992	<i>[Firma]</i>	✓
3	Zulema Marcela Escobar		Lugar Esquipulas	32169-4412	<i>[Firma]</i>	✓
4	Estela Echebur Aguirre Mendez		INIBEC	3307-0843	<i>[Firma]</i>	✓
5	Clara Estela Mendez Lazara	2385747293001		33070843	<i>[Firma]</i>	✓
6	Alba Argentina Mantua Ramirez	1955945922006	INCE Olopa	54321588	<i>[Firma]</i>	✓
7	Guillermo Kamelito Morales	2354092190707	Colegio Montessori	5585781	<i>[Firma]</i>	✓
8	<i>[Firma]</i>					
9	Reyna Elizabeth Pina Macias	175714992009	TFHE	54379749	<i>[Firma]</i>	✓
10	Margarita Marcos				<i>[Firma]</i>	✓
11	Robert B. RODRIGUEZ DIAZ	1865487102007		50183392	<i>[Firma]</i>	✓
12	EMANUEL BARRILAS RODRIGUEZ		COLEGIO SHALOM		<i>[Firma]</i>	✓
13	Edna Othaniel Escara C.	1585248292007	Colegio Montessori	30362194	<i>[Firma]</i>	✓
14	Ramon Antonio Escara G.		Colegio MONTESORI	44997520	<i>[Firma]</i>	✓
15						
16						
17						
18						
19						
20						

Anexo 11. Informe de caracterización de los residuos sólidos generados en el parque Chatún y oficinas de COOSAJO R.L.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE

INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL

EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

**INFORME DE RESULTADOS DE CARACTERIZACION DE LOS DESECHOS
SOLIDOS EN EL PARQUE CHATUN, ESQUIPULAS, CHIQUIMULA.**

VANESSA MARÍA MORÁN BATRES

201442943

GUATEMALA, CHIQUIMULA, OCTUBRE 2019

INTRODUCCIÓN

La caracterización de desechos sólidos, es una herramienta importante para para evaluar el impacto que el parque Chatun ejerce en el medio ambiente, proporciona información necesaria para la toma de decisiones en proyecciones, diseños de sistemas de manejo y disposición final. El Parque Chatun debido a que se ubica en un área que posee una gran riqueza de recursos naturales, dentro de los cuales se encuentran sus fuentes hídricas, alta extensión de tierra fértil, vocación forestal y su biodiversidad han dedicado acciones para monitorear y minimizar los niveles de contaminación que genera en sus actividades de labor diario, con la intención de ser un parque ecológico. Sin embargo, el proceso es afectado por el mal manejo de sus desechos sólidos, debido a la falta de un plan de manejo integral de los mismos.

Esta investigación surge de la necesidad de tener parámetros que cuantifiquen las cantidades y la tipología de los distintos residuos sólidos que se generan, para darles el manejo adecuado, conocer las metodologías a utilizar para su disposición e incluso que el servicio de recolección de residuos sólidos pueda ser autosustentable por la obtención de beneficios como la venta de los materiales inorgánicos que puedan ser reciclables a las empresas recicladoras y el aprovechamiento de los residuos orgánicos en la elaboración de abonos orgánicos fermentados. La investigación realizada consistió en la elaboración de un documento técnico que sirva de base para la implementación de un adecuado manejo de los desechos sólidos en el parque Chatun con el fin de contribuir a la gestión ambiental local tanto del parque como del municipio de Esquipulas.

En el presente documento se describe la actividad de caracterización y pesaje de los residuos sólidos generados por el parque Chatun la cual fue desarrollada durante el Programa del Ejercicio Profesional Supervisado de la carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental Local, del Centro Universitario De Oriente, realizado durante el período de enero a julio de 2019. Contiene los conceptos que conforman la base teórica para determinar la clasificación y composición de los residuos sólidos, la metodología utilizada para obtener la información, las características de la población en donde tomó lugar el estudio, la tabulación de los datos, el análisis e interpretación de los resultados.

OBJETIVO

Determinar la cantidad y tipología de los desechos sólidos generados en el parque Chatun para inferir en cuanto al manejo y disposición final de los mismos en el periodo comprendido de marzo – julio.

METODOLOGÍA

Para realizar la caracterización de los desechos sólidos generados en el parque Chatun se basó en la metodología del Ministerio De Ambiente Y Recursos Naturales (MARN), llamada: Guía para elaborar Estudios de caracterización de Residuos Sólidos Comunes.

Actividad 1: Antecedentes

El parque Chatun no lleva un registro de los desechos sólidos generados en el mismo, por tal motivo es indispensable tener información que permita conocer las generalidades de los mismos para poder tener un adecuado manejo.

Actividad 2: Socialización

Previo a iniciar con la caracterización de los residuos sólidos en el parque Chatun se realizó una socialización de la actividad con los encargados del área administrativa y trabajadores encargados del sistema de recolección y disposición final del lugar.

Actividad 3: Selección de la Muestra

La muestra se seleccionó por 3 áreas; Parque Chatun, Oficinas de la gerencia de fortalecimiento cooperativo y Oficinas administrativas de Coosajo (Nuestra Casa). A cada una de las áreas elegidas se les indicó las instrucciones para apoyar en el estudio de caracterización, siendo principalmente las siguientes:

1. Se identificará con un nombre las áreas en la parte frontal con espray o una calcomanía.
2. Se recolectará durante 7 días consecutivos los desechos y residuos. (en el caso del parque Chatun los días que el parque está en funcionamiento).
3. Se solicitará a las personas encargadas de cada área que entreguen la bolsa con los residuos a las personas asignadas del programa para su recolección.

Actividad 4: Recolección de Muestras

La recolección de las muestras es por estrato, para evitar que las bolsas se confundan y estén identificadas por su procedencia.



Fotografía 1. Etiqueta para la identificación de áreas de estudio.



Fotografía 2. Bolsas etiquetadas por áreas de estudio.

Actividad 5: Análisis de Muestras

a) Prueba de composición física

Al contar con la muestra se clasifican según el tipo de residuo (ver Anexo No. 8)

- orgánico
- papel y cartón
- plástico
- vidrio
- material ferroso
- material no ferroso
- varios (caucho, cuero, tierra, etc.)
- desechos sanitarios



Fotografía 3. Pesa a utilizar para la caracterización de los desechos sólidos.

Al clasificar según el tipo de residuo se pesa cada uno por separado, considerando que los volúmenes pequeños se deben de pensar en una balanza más sensible.



Fotografía 4. Recolección de las muestras.



Fotografía 5. Clasificación de los residuos sólidos por tipología.



Fotografía 6. Pesaje de residuos ya clasificados por su tipología.



Fotografía 7 Pesaje de residuos ya clasificados por su tipología.

b) Prueba de densidad de los residuos sólidos

1. Se determina el volumen del tonel utilizado, aplicando la siguiente fórmula:

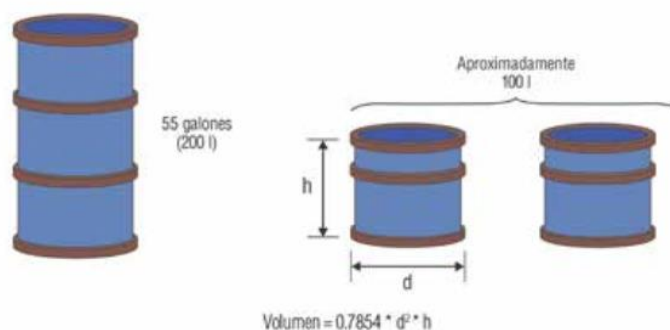


Imagen 1. Prueba de densidad de los residuos sólidos con base al volumen de un tonel. Imagen elaborada con base a la Hoja de Trabajo HDT-CEPIS No.97 por la Unidad de Relaciones Públicas y Protocolo MARN. 2018.

2. Se llena el tonel hasta el borde sin hacer presión dentro del mismo. Cuando el tonel está lleno, se golpea el recipiente contra el suelo tres veces dejándolo caer desde una altura de 10 cm para que los residuos se asienten.
3. Nuevamente se agregan los residuos sólidos hasta llegar a la capacidad total del tonel, teniendo cuidado de no presionar al colocarlos; esto con el fin de no alterar el peso volumétrico que se pretende determinar.
4. Se sube el tonel en la pesa y se anota el peso registrado (tener precaución de no considerar el peso del tonel).
5. El dato del peso de los residuos dividido por el volumen del tonel nos dará la densidad de los residuos.

$$\text{Densidad} = \left(\frac{\text{Peso de los residuos de un tonel (lb)}}{\text{Volumen del tonel (m}^3\text{)}} \right)$$



Fotografía 8. Determinación de densidad.

RESULTADOS

A continuación, se muestran las tablas de los resultados de la Caracterización de los residuos sólidos generados en el parque Chatún y oficinas de COOSAJO R.L. comprendidos en los meses de abril- julio del 2019.

Resultados del Parque Chatun										
Residuos	Abril	%	Mayo	%	Junio	%	Julio	%	TOTAL	% Prom.
	Peso (Kg)		Peso (Kg)		Peso (Kg)		Peso (Kg)		(Kg)	
Cartón	36	0.7	38.4	1.0	49.8	2.3	61.2	3.3	185	1.8
Lata de aluminio	13.40	0.3	11.8	0.3	14.9	0.7	13.6	0.7	54	0
PET	20.90	0.4	9.1	0.2	11.3	0.53	22.6	1.2	64	1
Pañales desechables	14.40	0.3	8.4	0.2	12.2	0.6	6.8	0.4	42	0.36
Restos de comida	111.10	2.2	64.4	1.6	62.2	3	81.6	4.4	319	2.8
Huesos	4.10	0.1	2.3	0.1	5.2	0.2	6.8	0.4	18	0
Residuos de jardineria	4850.00	94.9	3880	96.0	1940.0	90.9	1600	87.1		92.2
Envases de carton encerado	4.90	0.1	7.9	0.2	6.4	0.30	5.5	0.3	25	0.2
Plastico pelicula	0.40	0.0	0.5	0.0	0.8	0.04			2	0.0
Plastico rigido	0.30	0.0	0.1	0.0	0.2	0.01			1	0.0
Poliestireno expandido	5.00	0.1	4.9	0.1	5.2	0.2	6.8	0.4	22	0.21
Hule	0.40	0.0								
Tetrapack	2.10	0.0	1	0.0			1	0.1	4	0.03
Papel sanitario	50.50	1.0	14.8	0.4	26.8	1.3	32	1.7	124	1
Tecnologicos										
TOTAL	5113.5	100	4043.6	100	2135.2	100.0	1837.9	100	13130	100
Promedio (Kg/día)	1022.7		808.72		427.0		367.58			
Densidad (Kg/m³/día)	636.80		735.20		323.52		245.71			
Promedio (Kg/mes)	3282.56									
Densidad promedio (Kg/m³/mes)	485.31									

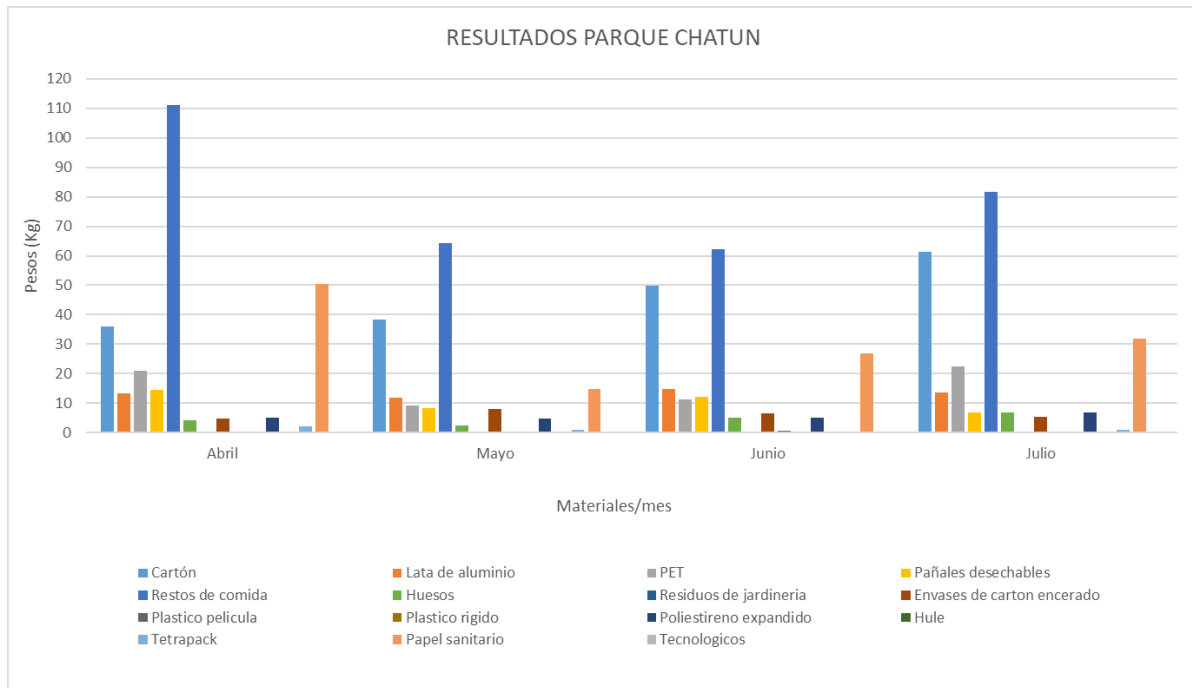
Luego de tabular y analizar los datos se obtuvo que el parque Chatun genera una cantidad de 213.21 Kg/mes de desechos sólidos provenientes de las actividades que realiza y de los visitantes del parque, de los cuales el cartón compone el 22.2%, las latas de aluminio el 6%, el PET 7%, Pañales desechables 4.98%, restos de comida 37.2 %, huesos 2%, envases de cartón encerado 3.1%, plástico película 0.3%, Plástico rígido 0.1%, poliestireno expandido 2.63%, tetrapack 0.46 %, papel sanitario 14 %. Por lo tanto, algunos de los residuos inorgánicos que el parque Chatun genera pueden venderse a las recicladoras ubicadas en el municipio y con los residuos orgánicos que en su mayor parte se compone por los restos de comida, pueden ser utilizados para la elaboración de abonos orgánicos fermentados. La densidad que se genera de desechos sólidos en kilogramos por día es de 95.82.

Resultados de Oficinas de la Gerencia de Fortalecimiento Cooperativo								
Residuos	Peso (Kg/mes)	%	Peso (Kg/mes)	%	Peso (Kg/mes)	%	Peso (Kg/mes)	%
	Abril		Mayo		Junio		Julio	
Restos de comida	4	46	2.92	33	0.9	26	2.4	41
Papel	2.6	30	2.8	31	0.6	18	1.4	24
Lata de aluminio	0.5	6	0.9	10	0.4	12	0.5	8
PET	0.8	9	0.7	8	0.5	15	0.9	15
Carton	0.5	6	1.1	12	0.6	18	0.4	7
Envases de carton encerado	0.3	3	0.5	6	0.4	12	0.3	5
TOTAL	8.7	100	8.92	100	3.4	100	5.9	100
Promedio (Kg/dia)	1.74		1.784		0.68		1.18	
Densidad (Kg/m³/dia)	8.29		8.50		3.24		1.12	
Promedio (Kg/mes)	6.73							
Densidad promedio (Kg/m³/m)	5.29							

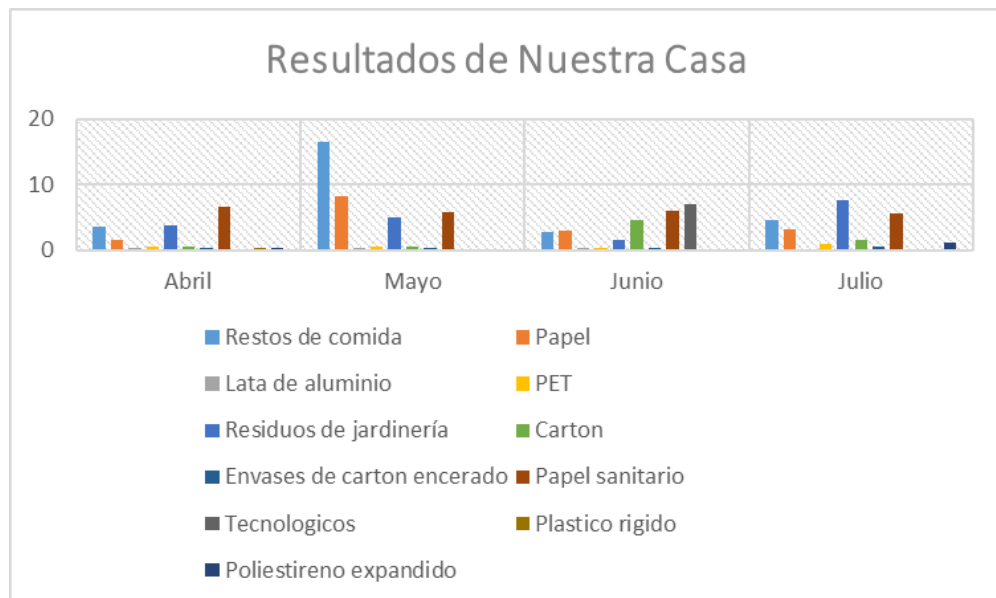
Resultados de Oficinas Administrativas de COOSAJO (Nuestra Casa).								
Residuos	Peso (Kg/mes)	%	Peso (Kg/mes)	%	Peso (Kg/mes)	%	Peso (Kg/mes)	%
	Abril		Mayo		Junio		Julio	
Restos de comida	3.6	20	16.4	44	2.8	11	4.5	18
Papel	1.5	8	8.2	22	3	12	3.1	12
Lata de aluminio	0.3	2	0.4	1	0.3	1	0.2	1
PET	0.5	3	0.5	1	0.3	1	1	4
Residuos de jardinería	3.8	21	5	14	1.5	6	7.5	30
Carton	0.5	3	0.5	1	4.5	17	1.5	6
Envases de carton encerado	0.3	2	0.3	1	0.4	2	0.5	2
Papel sanitario	6.6	37	5.8	16	6	24	5.5	22
Tecnologicos					7	27		
Plastico rigido	0.4	2						
Poliestireno expandido	0.3	2					1.1	4
TOTAL	17.8	100	37	100	26	100	25	100
Promedio (Kg/dia)	3.56		7.42		5.16		4.98	
Densidad (Kg/m/dia)	16.95		35.33		24.57		23.71	
Promedio (Kg/mes)	26							
Densidad promedio (Kg/m³/mes)	25.14							

Luego de tabular y analizar los datos se obtuvo que en las oficinas de coosajo que se encuentran ubicadas en el parque Chatun, la que más genera desechos sólidos es “Nuestra Casa” con un promedio de densidad de 16.95 kg/mes proveniente de las actividades que realizan de los cuales los restos de comida es lo que más genera en las oficinas con un promedio de 23 %, papel con 14% y papel sanitario con 25% asimismo lo que menos generan son plástico rígido con 1% y latas de aluminio con 1%, teniendo con una densidad promedio por día de 25.14.

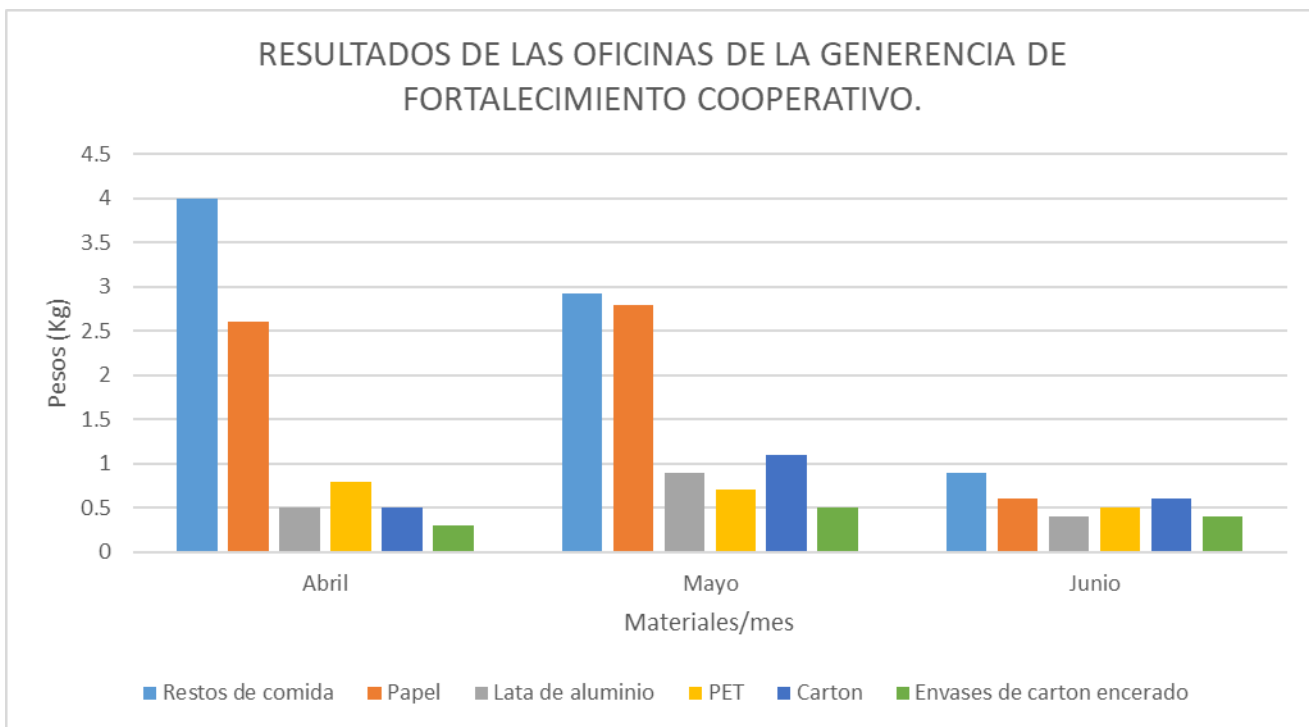
GRÁFICAS



El parque Chatun genera mayor cantidad de restos de comida donde en el mes de abril se obtuvo un peso de 110 kg, luego le sigue el cartón donde el mes de julio fue mayor su peso con 63 kg, asimismo las latas de aluminio tienen un peso de 50 kg en el mes de mayo.



Los residuos que mayor se genera en las oficinas administrativas de Coosajo (Nuestra Casa) son restos de comida con un peso de 18 kg en el mes de mayo, asimismo el papel su mayor peso fue en el mes de mayo con 8.2 kg.



En las oficinas de la gerencia de fortalecimiento cooperativo los residuos que más se genera son restos de comida con 4kg en el mes de abril, el papel donde mayor fue su peso fue en el mes de mayo con 2.8kg, asimismo la lata de aluminio en el mes de mayo se generó 0.9 kg.

11. APENDICE

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

PROYECTO A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD

**APROVECHAMIENTO DE PRODUCTOS RECICLABLES Y COMPOSTABLES
GENERADOS EN LOS DESECHOS SOLIDOS DEL PARQUE CHATUN,
ESQUIPULAS, CHIQUIMULA, GUATEMALA**

VANESSA MARÍA MORÁN BATRES

201442092

CHIQUIMULA, GUATEMALA, OCTUBRE DE 2019



INDICE

Contenido	Página
1. INTRODUCCIÓN	2
2. DEFINICION DEL PROBLEMA	3
3. ARBOL DE PROBLEMA	4
4. ANTECEDENTES	5
5 JUSTIFICACION	6
6 OBJETIVOS	7
6.1 Objetivo general	7
6.2 Objetivos especifico	7
7. ESTUDIO DE MERCADO	8
7.1 Objetivo	8
7.2 Desarrollo del estudio	8
7.3 Definición del producto	8
7.4 Análisis de la demanda	10
7.5 Análisis de la oferta	10
7.6 Análisis de precio	11
8. ESTUDIO TECNICO	12
8.1 Tamaño del proyecto	12
8.2. Localización	13
8.3 Ingeniería del proyecto	18
8.4 Materiales y equipo	19
8.5 Beneficiarios del proyecto	22
8.6. Costos del proyecto	22
8.7 Cronograma	23
9. ESTUDIO FINANCIERO	24
9.1. Resumen análisis financiero	24
9.2. Indicadores financiero	24
10. EVALUACIÓN SOCIAL	25
10.1 Beneficios sociales	25
10.2 Beneficios ambientales	26
11. EVALUACION AMBIENTAL	37

12.	CONCLUSIONES	38
13.	RECOMENDACIONES	39
14	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	41

INDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Tipos de materiales reciclables	9
2. Cantidad de materiales reciclables comprados por Recicladora Ardon	10
3. Número de viviendas que participan en el proyecto Ciudad Limpia	10
4. Precio de compra de materiales reciclables por Recicladora Ardon	11
5. Precio de oferta en el mercado de abono orgánico tipo bocashi.	12
6. Tamaño de aboneras ubicadas en Parque Chatun.	13
7. Resumen de indicadores financieros.	24

INDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Plano de caseta de reciclaje	12
2 Abono orgánico tipo Bocashi.	14
3 pH	15
4. Cerramiento perimetral	20
5. Detalle de división de bambu	20
6. Fachada frontal de la caseta	21
7. Detalles de puerta, muro y malla ciclónica	21

INTRODUCCIÓN

Los residuos sólidos son el subproducto de la actividad del hombre y se han generado desde los inicios de la humanidad. Cada día aumentan en cantidad y variedad como consecuencia del incremento de la población humana y del desarrollo tecnológico e industrial. Su disposición final incorrecta ha ocasionado grandes problemas al ambiente, contaminando agua, aire y suelo.

En los residuos sólidos urbanos existen numerosos subproductos que pueden ser nuevamente utilizados como materia prima, lo que se denomina reciclaje. El retiro de materiales reutilizables o reciclables del flujo de la basura disminuyen el volumen y la cantidad de los desperdicios que son enviados a disposición final, lo cual resulta de beneficio para el medio ambiente.

El reciclaje es un proceso mediante el cual se transforma un material de desecho en otro material de utilidad, es decir, darle un uso a lo que ha sido catalogado como inservible o basura. También es una forma de solucionar el problema de la acumulación de residuos, el ahorro de la energía, la extinción de recursos no renovables, entre otros.

En el parque Chatun se generan grandes cantidades de desechos que pueden ser reciclados o desechos orgánicos que pueden ser compostados. Si se logra implementar procesos de reciclaje en la institución se lograría la protección del medio ambiente, al no consumir más materia prima y disminuir la energía necesaria para elaborar nuevos productos. Puede incluso la recuperación de productos se una fuente de empleos e ingresos de gran beneficio y sin duda, contribuye al equilibrio ecológico.

Por este motivo, el proyecto tiene como objetivo elaborar una propuesta que facilite el manejo de los residuos sólidos generados por las diversas actividades del parque Chatún. Por medio de la implementación de infraestructura como contenedores que faciliten la debida separación de los desechos sólidos, arreglo de infraestructura para el almacenamiento temporal de los mismos y así evitar la proliferación de vectores que transmiten diferentes enfermedades.

2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

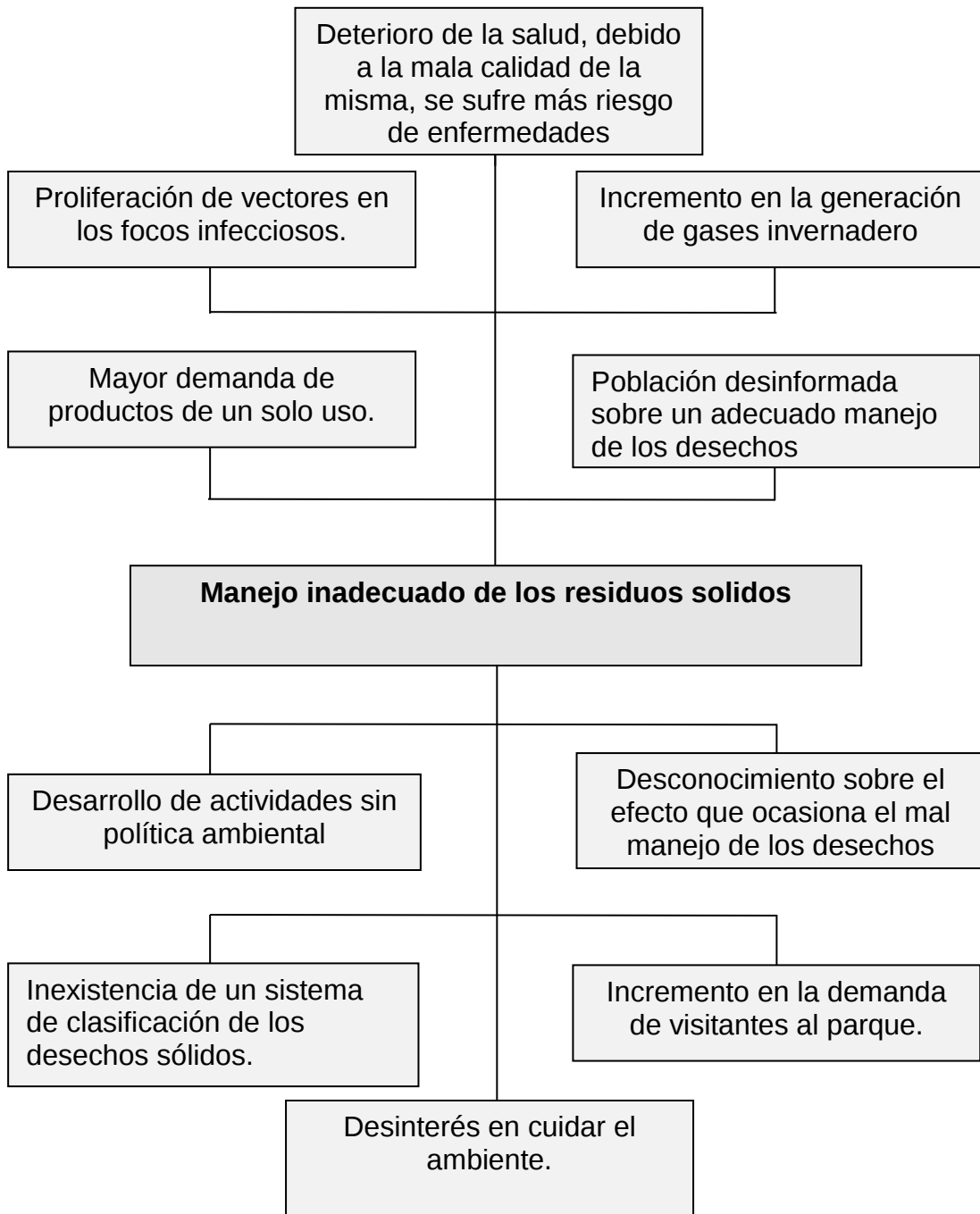
El crecimiento poblacional y los cambios en los hábitos de consumo, han propiciado el incremento de la cantidad y diversidad de residuos sólidos generados. Estos residuos tardan mucho tiempo en descomponerse y desaparecer, generado un problema para la calidad de vida y el medio ambiente. A lo anterior se suma el ineficiente manejo que se hace con dichos residuos como, las quemas a cielo abierto, disposición en tiraderos o vertederos no autorizados, entre otros.

Existen residuos sólidos orgánicos que se descomponen con mayor facilidad, pero que también pueden afectar el medio ambiente. Por ejemplo, la materia orgánica proveniente de los desechos al degradarse puede modificar características del agua como el pH y la cantidad de oxígeno disuelto. Lo anterior beneficia la proliferación de bacterias y microorganismos que perjudican al entorno de otras especies como peces, aves y especialmente la salud del ser humano.

El parque Chatun es un lugar turístico en el municipio de Esquipulas, lo visitan personas de diferentes departamentos de Chiquimula, cada año aumenta el número de visitantes al lugar, debido a su recreación, esto conlleva a que se generen más residuos sólidos en el mismo. Por tal motivo, la concentración de la población ha generado graves problemas de contaminación entre las cuales se encuentran el inadecuado manejo de los desechos sólidos, ya que no cuentan con una política ambiental que lo regule, debido a que no existe un sistema para la clasificación de los desechos sólidos, el tamaño de los mismos va aumentando su cantidad y composición, donde su almacenamiento temporal no es el adecuado, poniendo en riesgo la salud pública y también la degradación del ambiente.

La salud pública puede ser afectada cuando los desechos sólidos no son correctamente contenidos, recolectados, todo se atribuye a la falta de educación ambiental y cultural de las personas para poder verter los residuos según su clasificación. Un manejo inadecuado de los residuos sólidos, no ocasiona en sí misma un daño directo a la salud del ser humano, sino que propicia factores de riesgo que genera enfermedades por transmisión vectorial (moscas, cucarachas, ratas).

3. ARBOL DE PROBLEMAS



4. ANTECEDENTES

El 2 de febrero de 2016 AMSCLAE (Autoridad para el Manejo Sustentable de la cuenca de Amatlán y su Entorno), inaugura la ampliación de la infraestructura de tratamiento de desechos sólidos en el Municipio de San Pedro La Laguna, que consiste en la construcción de un relleno sanitario y pileta de lixiviados para el tratamiento de los desechos inertes (basura no reciclable), esto complementa las instalaciones ya existentes donde se tratan los desechos sólidos orgánicos y reciclables.

El proyecto consta de la apertura e impermeabilización de una celda para disponer adecuadamente los desechos sólidos inertes, como: pañales desechables, toallas sanitarias, bolsas de plástico y frituras, ropa, zapatos, duroport, entre otros, que no pueden ser tratados, ni transformados, ni exportados fuera de la cuenca; se construyó una pileta para lixiviados, las cunetas para manejo de agua pluvial y aceras. Con el desecho natural producen abono que venden por costales.

Según Escobar (2017), el plástico y el vidrio lo separan en atención al material y el color, está disponible para las empresas que lo reciclan o usan para fabricar nuevos productos, igual destino tiene el cartón. Con lo inorgánico inerte, es decir, la basura que no se puede destinar para un nuevo uso humano, se cubre el vertedero. Esto se hace por capas, al tapar cada una con tierra se evita la contaminación del suelo y la atmósfera. Se controla la emanación de gases con respiraderos y, después de cierto tiempo que el residuo está expuesto a la intemperie, es adquirido por una firma nacional que lo usa como combustible alternativo para procesos industriales, como la fabricación de cemento. Asimismo, se prohibieron el uso de bolsas plásticas, pajillas y utensilios de duroport.

Según Muerza (2016), Flandes, Bélgica posee el crecimiento en la recuperación de los residuos más alta de Europa, pasando de casi cero en 1980 a más del 70% en 2013. Este hito ha sido posible con una mezcla de políticas sociales, fiscales y legales, educación ambiental, centros de reutilización o el sistema "Pay As You Throw" (PAYT): cuanta menos basura producen sus ciudadanos, menos impuestos o tasas municipales pagan.

5. JUSTIFICACIÓN

En Guatemala la excesiva producción de residuos sólidos ha aumentado considerablemente en los últimos años. Una de las razones es la falta de educación y ética ambiental, la falta de una normativa o la aplicación ineficiente de la misma, lo que limita el manejo integral de los mismos. Un factor a considerar también es el desconocimiento de un programa o manejo integral adaptado a cada localidad. El adecuado manejo se debe de hacer desde la generación, separación, almacenamiento, tratamiento, hasta la disposición final.

En el parque Chatún existe una alta producción de desechos sólidos debido a la gran cantidad de visitantes que recibe. A pesar de los intentos de manejar adecuadamente los desechos sólidos, aún hace falta mucho por hacer. Debido a lo anterior se considera necesario realizar un proyecto para el aprovechamiento de los productos reciclables y compostables. Lo anterior contribuirá a un manejo integral y adecuado de los desechos sólidos.

El manejo adecuado de los desechos sólidos incluye tomar medidas para disminuir la generación de los desechos sólidos, conocer las características para evaluar qué alternativas se pueden utilizar en la recolección como también en la disposición final. Al conocer las características de los mismos, se facilita el diseño de sistemas de disposición, reutilización, reciclaje y recuperación de los mismos.

Mediante la elaboración de la propuesta se pretende definir las estrategias adecuadas para el aprovechamiento de los residuos sólidos. Las estrategias a implementar contemplan la separación, la recolección y almacenamiento adecuado a través de la implementación de recipientes adecuados para su clasificación, acompañado de la mejora de las instalaciones para el almacenamiento, y aprovechar los residuos orgánicos a través de la elaboración de abonos orgánico y aplicar valoración económica en los residuos inorgánicos, como lata, PET, cartón.

Asimismo, crear conciencia sobre la necesidad de reducir, reciclar y reutilizar los residuos sólidos y los problemas que genera a la salud los diferentes vectores de enfermedades que habitan en ellos.

6. OBJETIVOS

6.1. GENERAL:

- Aprovechar eficientemente los residuos sólidos reciclables y compostables en el parque Chatún, Esquipulas, para generar valor económico a la empresa y beneficios ambientales para la población.

6.1.2. ESPECIFICO:

- Mejorar la infraestructura de clasificación y almacenamiento temporal de los residuos sólidos generados en el parque Chatun para facilitar el proceso de clasificación de los desechos sólidos y su posterior aprovechamiento.
- Aprovechar los residuos orgánicos que se genera en el parque Chatun para la realización de abono orgánico tipo bocashi, asimismo, obtener beneficios para la empresa y el medio ambiente.
- Establecer infraestructura para el proceso de compostaje de los desechos sólidos orgánicos producidos en el parque Chatun.

7. ESTUDIO DE MERCADO

7.1. Objetivo

Analizar las distintas ofertas de viveros y agro servicios que tienen en venta abono orgánico tipo bocashi con base a la demanda generada en el municipio de Esquipulas, Chiquimula.

7.2. Desarrollo del estudio

El área de estudio del proyecto se encuentra ubicado en el Parque Chatun, en la cabecera municipal de Esquipulas que está situado en la parte sur-oriental del departamento de Chiquimula, cuenta con una extensión de 532 km². El parque posee más de 7 hectáreas de extinción y es uno de los atractivos turísticos más visitados de la región gracias a sus cercanías a la Basílica del Señor de Esquipulas. El proyecto está enfocado en el aprovechamiento de los residuos sólidos generados en el parque Chatun, con el objetivo de disminuir el impacto negativo generado, tanto a la población como al medio ambiente.

7.3. Definición del producto:

Los productos que se esperan obtener de este proyecto son abono orgánico tipo bocashi y materiales reciclables.

7.3.1. Materiales reciclables

Son aquellos que pueden ser reutilizados de nuevo tras su uso principal, gracias a un tratamiento de reciclaje. Ya sea en su forma elaborada (como el plástico hecho botella) como en su forma más pura (como el anticongelante o el aceite), los materiales reciclables son aquellos de los que aún puede extraerse un valor.

Como productos del proyecto se estima obtener latas de aluminio, chatarra, plástico, cartón, PET y papel para ser vendidas en las recicladoras ubicadas en el territorio del municipio de Esquipulas, además se realizará la fabricación de abono orgánico fermentado tipo bocashi a partir de los restos de comida generados por el parque Chatun, dichos restos será separados en la caseta de reciclaje y trasladados a las áreas de las aboneras.

Cuadro 1. Tipos de materiales reciclables

Material	Descripción
Papeles	Los papeles y sus derivados se adquieren de la fibra de los árboles, es un recurso natural de gran importancia.
Plásticos	Proviene de la resina, un material a base de gas natural o aceite, es decir petróleo.
Vidrios	Pasa un proceso de limpieza de desechos o por medio de su fundición, pudiendo ser reciclado indefinidamente
Aluminio	Es un recipiente metálico usado como envase opaco para líquidos y productos en conserva.
Cartón	Es un material formado por varias capas de papel superpuestas, a base de fibra virgen o de papel reciclado.
Orgánico	Comida natural que sobra, hojas, pasto y ramas.

7.3.2. Abono orgánico tipo Bocashi:

Es un bio fertilizante de origen japonés, del que deriva su nombre “bo-ca-shi”, que significa fermentación. Este abono es producto de un proceso de degradación anaeróbica o aeróbica de materiales de origen animal y vegetal, el cual es más acelerado que el compostaje, permitiendo obtener el producto final de forma más rápida. El principal uso que se le da al bocashi es para el mejoramiento del suelo ya que aumenta la diversidad microbiana y la cantidad de materia orgánica. (Mosquera, 2010).

Las ventajas de este abono es que no forman gases tóxicos, ni malos olores, también desactiva agentes patogénicos, que muchos de ellos son perjudiciales en los cultivos y causantes de enfermedades, Se elabora en un período relativamente corto (dependiendo del ambiente en 12 a 24 días) y tiene un bajo costo en su producción.

7.4. Análisis de la demanda:

7.4.1 Demanda de productos reciclables:

En el municipio de Esquipulas cuenta con una sola empresa dedicada al reciclaje de materiales inorgánicos llamada “Recicladora Ardón” que se encuentra ubicada en la colonia Santa Marta, Esquipulas.

Cuadro 2. Cantidad de materiales reciclables comprados por recicladora Ardón

MATERIAL	MARZO	%	ABRIL	%	MAYO	%	JUNIO	%	JULIO	%	TOTALES	% TOTAL
CARTON	118	20.34	587.00	23.28	286	12.81	142	4.98	45.00	3.18	1,178.00	12.27
CHATARRA	77	13.28	108.00	4.28	265	11.87	348	12.21	755.00	53.36	1,553.00	16.18
LATA	2	0.34	60.00	2.38	28	1.25	27.5	0.96	14.00	0.99	131.50	1.37
PAPEL	139	23.97	430.00	17.05	243	10.89	637	22.35	82.00	5.80	1,531.00	15.95
PET	81	13.97	510.00	20.22	490	21.95	599	21.02	175.00	12.37	1,855.00	19.33
PLASTICO BLANCO	1	0.17	36.00	1.43	123	5.51	116	4.07	31.00	2.19	307.00	3.20
PLASTICO DURO	15	2.59	39.00	1.55	54	2.42	77	2.70	16.00	1.13	201.00	2.09
VIDRIO	147	25.34	730.00	28.95	717	32.12	861	30.21	288.00	20.35	2,743.00	28.58
NYLON	0	0.00	22.00	0.87	26	1.16	42.25	1.48	9.00	0.64	99.25	1.03
TOTAL LBS/MES	580	100.00	2,522.00	100.00	2,232.00	100.00	2,849.75	100.00	1,415.00	100.00	9,598.75	100.00

Fuente: Municipalidad de Esquipulas.

7.4.1 Demanda de abono tipo Bocashi:

En el municipio de Esquipulas se encuentran diferentes viveros de plantas de café, forestales y ornamentales los cuales utilizan el abono para la preparación de sustratos para producir plantas. Estos se consideran la demanda institucional para el producto compostables a comercializar. Los viveros presentes en Esquipulas son: El Edén, Los Arcos, Chortí, Belén, Flora Jardín y Siracil.

7.5. Análisis de oferta

7.5.1 Oferta de productos reciclables:

Como oferta de productos reciclables se consideró la cantidad de vivienda en el proyecto Ciudad Limpia que se enfocaba también el reciclaje de productos, Cuadro 3.

Cuadro 3. Número de viviendas del municipio de Esquipulas que participan en el proyecto de ciudad limpia (reciclaje).

No.	Barrio / Colonia / Residencial	Viviendas
1	Barrio Jesús y María	48
2	Colonia Los Arcos	37
3	Residenciales Quinta Bella	10
4	Colinas de Santa Lucia	24
5	Colonia Los Pinos	22
6	Barrio Chacalapa	5
7	Colonia Quirio Cataño II	15
Total		161

Fuente: Municipalidad de Esquipulas 2019.

7.5.2 Oferta de productos abono Bocashi:

La oferta de abono bocashi se enfocó en los diferentes viveros y agroservicios que vende este tipo de material. En la actualidad los viveros Compovipo y el vivero del parque Chatun son los únicos que en la actualidad comercializan abono orgánico.

7. 6. Análisis de precio

7.6.1 Precio para productos reciclables:

cuadro 4. Precio de compra de materiales reciclables, Recicladora de Ardon.

Material	Precio	Unidad
Nylon	Q 0.25	Lb.
Baterías (carro/moto...)	Q 1.70	Lb.
Cajilla peq.	Q 0.75	c/u
Cajilla grd.	Q 1.00	c/u
Cartón	Q 0.08	Lb.
Chatarra	Q 0.25	Lb.
Lata	Q 3.20	Lb.
Papel	Q 0.25	Lb.
PET	Q 0.75	Lb.
Plástico soplado (todo el blanco)	Q 0.25	Lb.
Plástico duro	Q 0.25	Lb.
Vidrio	Q 0.12	Lb.
Bronce (limpio)	Q 7.00	Lb.
Cobre (limpio)	Q11.00	Lb.
Aluminio (limpio)	Q 2.00	Lb.
Radiadores	Q 1.00	Lb.
PET (gris como RAPTOR)	Q 0.25	Lb.
PET (verde)	Q 0.15	Lb.
PET (celeste)	Q 0.25	Lb.
Hule	Q 0.70	Lb.
Botellas (medias)	Q 0.50	c/u
Botellas (pulmón)	Q 1.00	c/u

Fuente: Recicladora Ardon 2019.

7.6.2 Precio para abono tipo Bocashi

El precio de un producto varía en relación con la oferta y la demanda del mismo en el mercado, de los ingredientes utilizados en su elaboración y la presentación del producto.

Cuadro 5. Precio de oferta en el mercado de abono orgánico tipo bocashi.

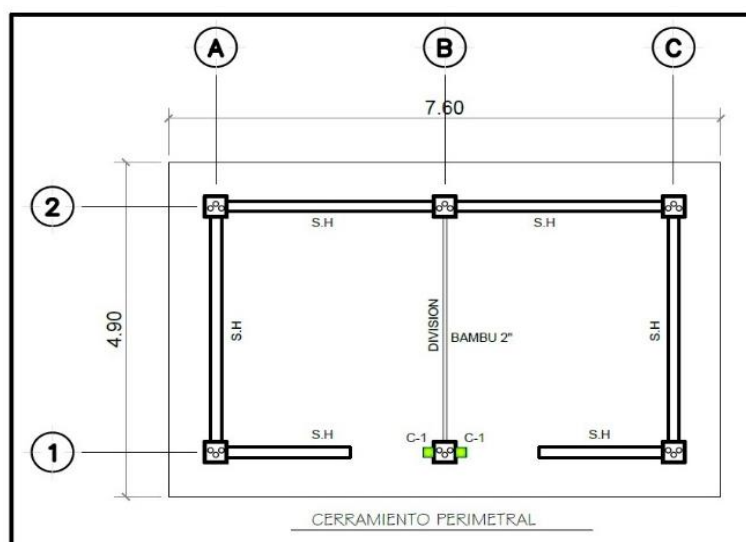
Vivero	Precio (Q)	Presentación (Kg)
Compovipo	60	45.45
Vivero Parque Chatun	22	1

8. ESTUDIO TÉCNICO

8.1. Tamaño del proyecto

El proyecto está enfocado en el reciclaje de desechos y el aprovechamiento de desechos orgánicos a través de la producción de abono tipo bocashi donde será de 181 kg de abono orgánico que equivale a 10 sacos por abonera. Para el almacenamiento temporal de los desechos sólidos se construirá una caseta de un área de 37.24 m². Dicha caseta contará con dos módulos, el primer módulo para los desechos orgánicos y el segundo para los desechos inorgánicos.

Figura 1. Plano de Caseta de reciclaje.



Fuente: Lemus, 2019.

Para facilitar el proceso de separación de los desechos sólidos, se colocará un contenedor para depositar restos de comida, un contenedor para depositar cartón y un contenedor para depositar plásticos y latas de aluminio.

De acuerdo con la cantidad de los restos de comidas que se obtengan en el proceso de separación de desechos sólidos, se elaboraran 4 aboneras de las cuales se espera fabricar 181 Kg (10 quintales) de abono orgánico fermentado tipo bocashi en cada abonera, se elaborará cada dos meses, tomando en cuenta el tiempo que los materiales que la componen necesitan para su adecuada fermentación y descomposición el cual es aproximadamente cada 45 días.

Para determinar el tamaño de las aboneras se realizó un recorrido por el parque Chatun y se identificó los lugares designados para el establecimiento de las mismas. Luego se utilizó una cinta métrica para medir las dimensiones de las mismas y se obtuvieron los siguientes datos:

Cuadro 6. Tamaño de aboneras ubicadas en Parque Chatun.

No.	Dimensiones	Área
1	10.3 m * 8.45 m	87.03 m ²
2	11 m * 25.1 m	276 m ²
3	6.1 m * 12.8 m	78.08 m ²
4	24.3 m * 16.1 m	391.23 m ²

8.2. Localización

La ubicación del proyecto será en el Parque Chatun, el cual posee más de 7 hectáreas de extensión, se encuentra ubicado a 5 Km de la cabecera municipal en la parte del municipio de Esquipulas, Departamento de Chiquimula, Guatemala; está situado en la parte sur-oriental del departamento de Chiquimula, cuenta con una extensión de 532 km². Y geográficamente en las coordenadas: 14° 33' 29.05" N, longitud 89° 19' 06.95" O en el municipio de Esquipulas.

8.3. Ingeniería del proyecto:

Para la fabricación del abono orgánico tipo bocashi se basó en el estudio realizado por Mosquera (2010). En el cual se describe lo siguiente.

8.3.1. Abono tipo bocashi

Bocashi es una palabra japonesa que significa “fermentación”. La elaboración de este tipo de abono se basa en procesos de descomposición de los restos orgánicos y temperaturas controladas a través de poblaciones de microorganismos descomponedores existentes en los propios residuos y en el suelo, en condiciones favorables se obtiene un material parcialmente estable, económico y de descomposición lenta. Este abono es producto de un proceso de degradación anaeróbica y aeróbica de materiales de origen animal y vegetal.

Figura 2. Abono orgánico tipo Bocashi.



En el proceso de elaboración del bocashi hay dos etapas bien definidas: a.) La primera etapa es la fermentación de los componentes del abono, la temperatura puede alcanzar hasta 75° C por la actividad microbiana, pero luego desciende por agotamiento de la fuente energética. B.) La segunda etapa es el momento cuando el abono pasa a un proceso de estabilización y solamente sobresalen los materiales que presentan mayor dificultad para degradarse a corto plazo para luego llegar a su estado ideal para su inmediata utilización.

8.3.1.1. Condiciones a considerar para la elaboración del abono bocashi

Temperatura: está en función del incremento de la actividad microbiológica del abono, que comienza con la mezcla de los componentes. Después de 15 horas de haberse preparado el abono debe de presentar temperaturas superiores a 50°.

La humedad: determina las condiciones para propiciar el desarrollo de la actividad y reproducción microbiológica durante el proceso de la fermentación cuando se está fabricando el abono. Tanto la falta como el exceso de humedad son perjudiciales para la obtención final de un abono de calidad. La humedad óptima, para lograr la mayor eficiencia del proceso de fermentación del abono, oscila entre un 50-60 % del peso total de los ingredientes utilizados.

La aireación: es la presencia de oxígeno dentro de la mezcla, necesaria para la fermentación aeróbica del abono. Se calcula que dentro de la mezcla debe existir una concentración de 6 a 10% de oxígeno. Si en caso de exceso de humedad los microporos presentan un estado anaeróbico, se perjudica la aeración y consecuentemente se obtiene un producto de mala calidad.

El tamaño de las partículas de los ingredientes: la reducción del tamaño de las partículas de los componentes del abono, presenta la ventaja de aumentar la superficie para la descomposición microbiológica. Sin embargo, el exceso de partículas muy pequeñas puede llevar a una compactación, favoreciendo el desarrollo de un proceso anaeróbico, que es desfavorable para la obtención de un buen abono orgánico fermentado. Cuando la mezcla tiene demasiadas partículas pequeñas, se puede agregar relleno de paja o carbón vegetal.

El pH: el pH necesario para la elaboración del abono es de un 6 a 7.5. Los valores extremos perjudican la actividad microbiológica en la descomposición de los materiales.

Figura 3. pH.



Relación carbono-nitrógeno: la relación ideal para la fabricación de un abono de rápida fermentación es de 25:35 una relación menor trae pérdidas considerables de nitrógeno por volatilización, en cambio una relación mayor alarga el proceso de descomposición.

8.3.1.2. Ingredientes básicos en la elaboración de bocashi

La composición del Bocashi puede variar considerablemente según condiciones y materiales disponibles en el lugar de elaboración; es decir, no existe una receta o

fórmula fija para su preparación. Entre los ingredientes que pueden formar parte de la composición del abono orgánico fermentado están los siguientes:

- **El estiércol de bovinos:** es la principal fuente de nitrógeno en la elaboración del Bocashi. El aporte consiste en mejorar las características de la fertilidad del suelo con nutrientes como nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, zinc, cobre y boro. Dependiendo de su origen, puede aportar otros materiales orgánicos en mayor o menor cantidad. También pueden sustituirse o incorporarse otros estiércoles de distinto origen como aves, porcinos, equinos, caprinos, ovinos u otros.
- **La hojarasca:** aporta una cantidad de elementos nutritivos importantes contenidos en su composición como el calcio, seguido por el nitrógeno, el potasio y luego el fósforo siendo estos los más destacados.
- **La cascarilla de arroz o de maní:** mejora la estructura física del abono orgánico, facilitando la aireación, absorción de la humedad de la filtración de nutrientes en el suelo. También favorece el incremento de la actividad macro y microbiológica del abono y de la tierra, y al mismo tiempo estimula el desarrollo uniforme y abundante del sistema radical de las plantas.
- **Afrecho de arroz o semolina:** favorecen en alto grado la fermentación de los abonos y que es incrementada por el contenido de calorías que proporcionan a los microorganismos y por la presencia de vitaminas en el afrecho de arroz, el cual también es llamado en otros países pulidora y salvado. El afrecho aporta nitrógeno, fósforo, potasio calcio y magnesio.
- **El carbón:** mejora las características físicas del suelo en cuanto a aireación, absorción de humedad y calor. Su alto grado de porosidad beneficia la actividad macro y microbiológica del abono y de la tierra; al mismo tiempo funciona como esponja con la capacidad de retener, filtrar y liberar gradualmente nutrientes útiles de la planta, disminuyendo la pérdida y el lavado de los mismos en el suelo.
- **Melaza de caña:** es la principal fuente de energía de los microorganismos que participan en la fermentación del abono orgánico, favoreciendo la actividad microbiológica. La melaza es rica en potasio, calcio, magnesio y contiene micronutrientes, principalmente boro.

- **El suelo:** es el medio para iniciar el desarrollo de la actividad microbiológica del abono, también tiene la función de dar una mayor homogeneidad física al abono y distribuir su humedad.
- **Levadura:** Aporta a que se inicie el proceso de fermentación del abono.
- **Cal agrícola:** La función principal de la cal es regular el nivel de acidez durante todo el proceso de fermentación, cuando se elabora el abono orgánico. La cal puede ser aplicada al tercer día después de haber iniciado la fermentación, la aplicación depende del suelo, si éste posee un pH básico no es recomendable su uso, si el suelo posee un pH muy ácido si debe utilizarse la cal, por lo que es importante identificar el estado del suelo sobre el que se trabaja.
- **Agua:** El agua crea las condiciones favorables para el desarrollo de la actividad y reproducción microbiológica, durante el proceso de la fermentación. Además, tiene la propiedad de homogeneizar la humedad de todos los ingredientes que componen el abono. Tanto el exceso como la falta de agua son perjudiciales para la obtención de un buen abono orgánico fermentado. La humedad ideal se logra agregando, cuidadosamente, el agua a la mezcla de los ingredientes.

8.3.1.3. Metodología de fabricación

Elaboración del abono orgánico fermentado (bocashi) Después de decidir la cantidad de abono orgánico fermentado a fabricar y disponer de los ingredientes necesarios se debe realizar los siguientes pasos:

- Coloque los materiales ordenadamente en capas tipo pastel alternadamente, éstos no tienen un orden específico.
- La mezcla de los ingredientes se hace en seco en forma desordenada.
- Los ingredientes se subdividen en partes iguales, obteniendo dos o tres montones para facilitar su mezcla.
- Se hecha la levadura y melaza.
- Se humedecen y mezclan los materiales de manera homogénea (mantener humedad 60-65 %).
- Se extiende la mezcla en la superficie destinada a la elaboración del abono.

- Los materiales no deben sobrepasar los 50 cm de altura para facilitar la acción del aire.
- Se cubren los materiales durante las primeras 24 horas.
- Con un termómetro se mide la temperatura del abono, a partir del segundo día de su fabricación.
- No es recomendable que la temperatura sobrepase los 50°C.
- A partir del segundo día, comenzar la mezcla del abono una vez en la mañana y otra en la tarde hasta la finalización del proceso.
- Todo esto permite dar aireación y enfriamiento hasta lograr la estabilidad de la temperatura que se logra el quinto y el octavo día.
- Después se recomienda mezclar una vez al día.

8.3.1.4. Lugar en donde se prepara el abono

Los abonos orgánicos deben prepararse en un local protegido de lluvias, sol y viento ya que interfieren en forma negativa en el proceso de fermentación. El local ideal es una galera con piso ladrillo o revestido con cemento, por lo menos sobre piso de tierra bien firme, de modo que se evite la pérdida o acumulación indeseada de humedad donde se fabrica.

8.3.1.5. Tiempo en la fabricación

Algunos agricultores invierten en la fabricación del abono orgánico 12 a 24 días. Comúnmente en lugares fríos el proceso dura más tiempo que en lugares cálidos. El tiempo requerido depende del incremento de la actividad microbiológica en el abono, que comienza con la mezcla de los componentes. A los 10 a 15 días, el abono orgánico fermentado ya ha logrado su maduración y la temperatura del abono es igual a la del ambiente, su color es gris claro, seco, con un aspecto de polvo arenoso y de consistencia suelta.

8.4. Materiales y equipos para la elaboración de 181 Kg de abono orgánico fermentado tipo bocashi

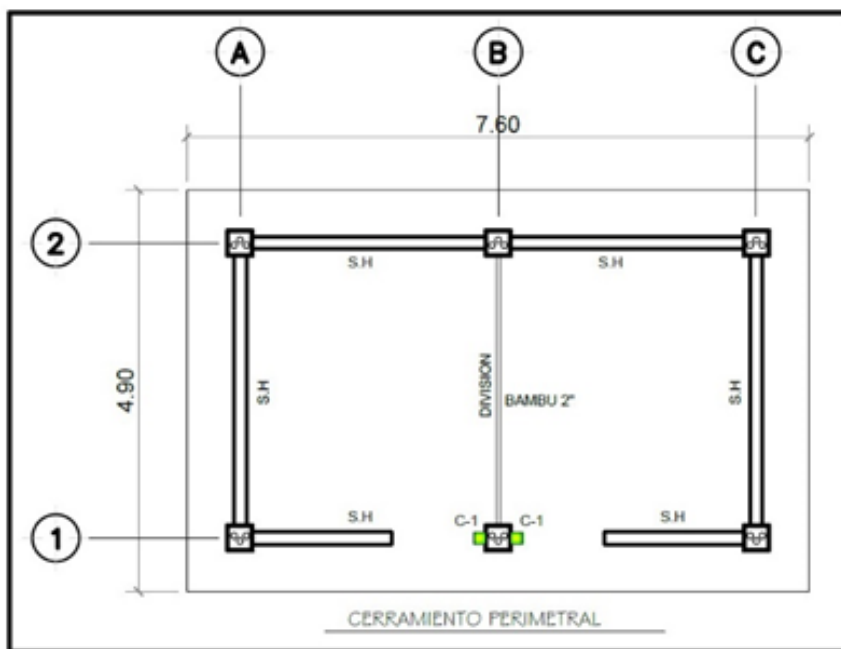
- ✓ 136 Kg de rastrojos o materia verde (follaje de leguminosas, desperdicios de frutas y hortalizas).
- ✓ 182 Kg de rastrojos o materia seca (rastrojo de maíz, arroz, maicillo, cascarilla de arroz, maleza seca, aserrín, carbón en partículas pequeñas, etc).
- ✓ 45 Kg de estiércol fresco de ganado.
- ✓ 45 Kg de gallinaza (seca).
- ✓ 4.5 Kg de cal agrícola o ceniza.
- ✓ 3.785 L de melaza.
- ✓ 45 Kg abono ya fermentado u hojarasca de bosque ya descompuesta.
- ✓ 0.1 Kg de levadura de pan (de preferencia en perdigones) o se pueden utilizar 7.57 L de suero de leche sin cocer.
- ✓ Agua la necesaria para humedecer la mezcla.
- ✓ Ceniza o carbón mullido
- ✓ Azadón.
- ✓ Tridente.
- ✓ Palas.
- ✓ Machetes.
- ✓ Manguera.
- ✓ Sacos.
- ✓ Termómetros.
- ✓ Nylon.
- ✓ Estacas de bambú

8.5. Caseta de reciclaje

Para el almacenamiento temporal de los desechos sólidos se construirá una caseta de un área de 37.24 m². Dicha caseta contará con dos módulos, el primer módulo para los desechos orgánicos y el segundo para los desechos inorgánicos.

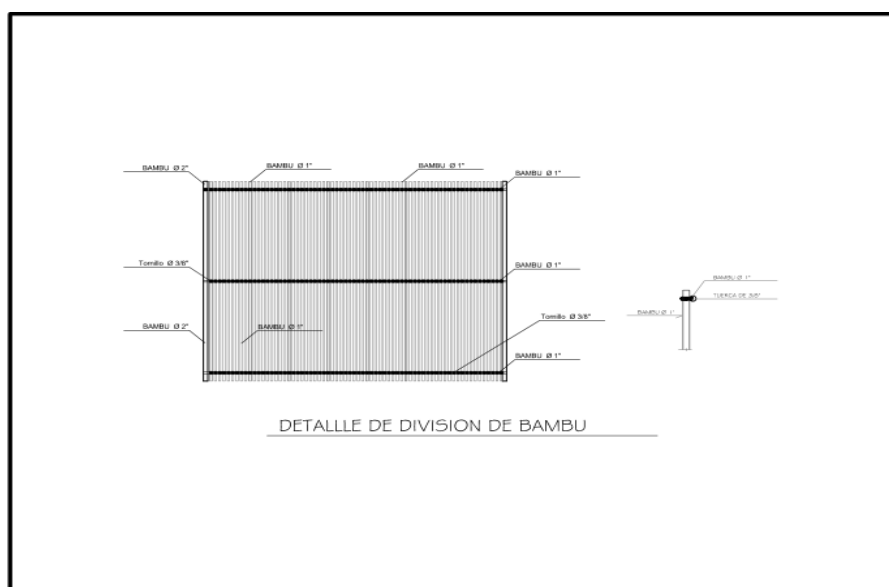
Para facilitar el proceso de separación de los desechos sólidos, se colocará un contenedor para depositar restos de comida, un contenedor para depositar cartón y un contenedor para depositar plásticos y latas de aluminio.

Figura 4. Cerramiento perimetral de la caseta de reciclaje.



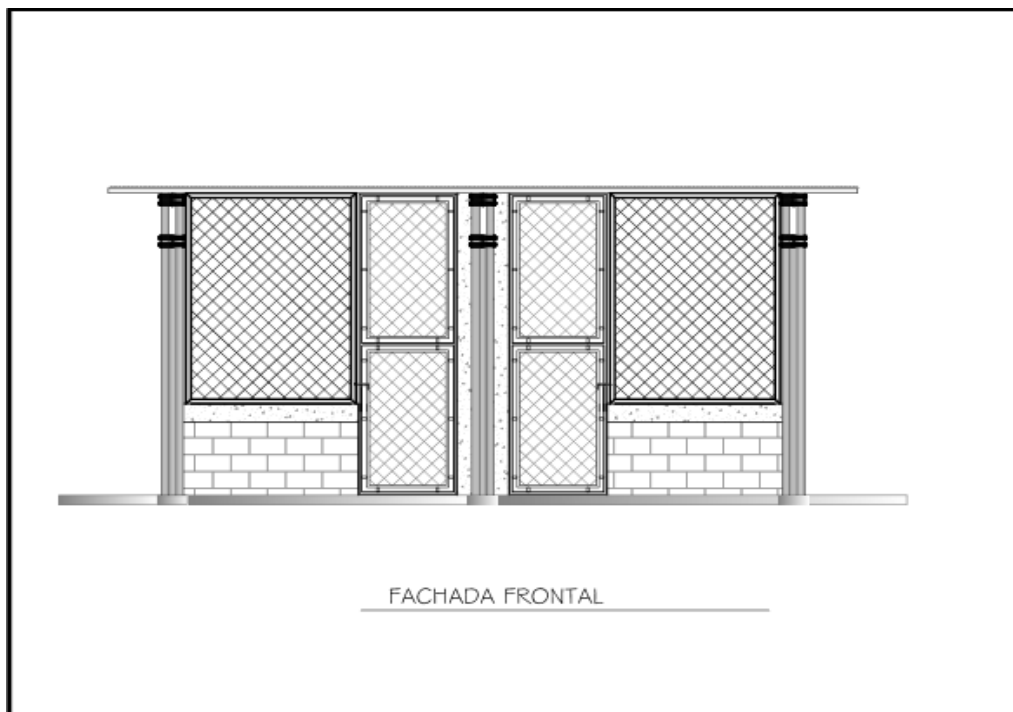
Fuente: Lemus, 2019.

Figura 5. Detalle de división de bambu de la caseta de reciclaje.



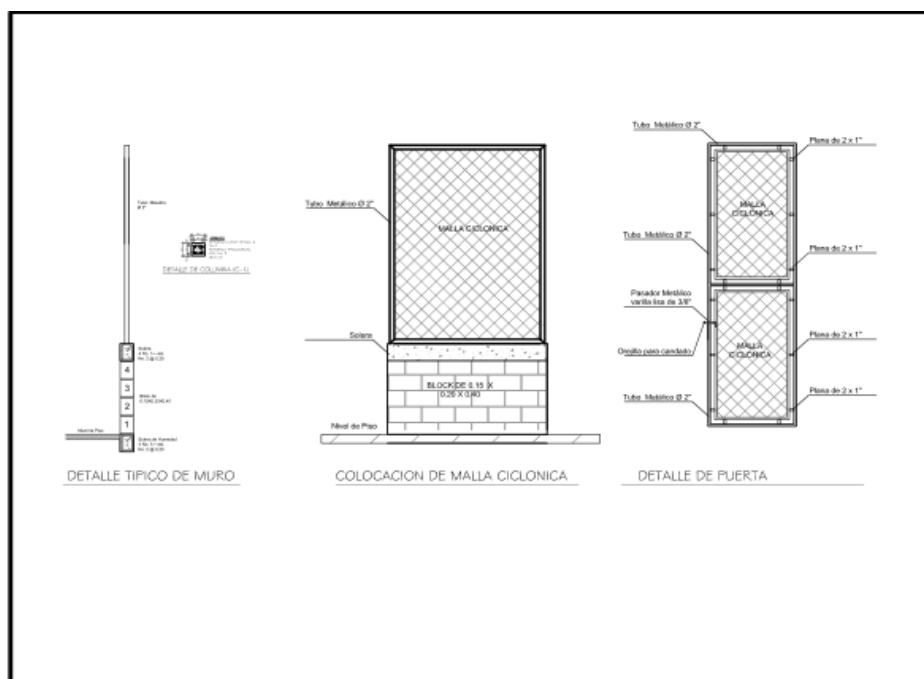
Fuente: Lemus, 2019.

Figura 6. Fachada frontal de la caseta de reciclaje.



Fuente: Lemus, 2019.

Figura 7. Detalles de puerta, muro y malla ciclónica de la caseta de reciclaje.



Fuente: Lemus, 2019.

8.5. Beneficiarios del proyecto:

El proyecto de reciclaje de los desechos sólidos del parque Chatun tiene como beneficiarios directos a las recicladoras del municipio de Esquipulas que compran los materiales y las áreas del parque Chatun en las cuales utilicen el abono producido, asimismo los beneficiarios indirectos las personas que visitan el parque Chatun y los productores agrícolas y viveros de la región.

8.6. Costos del proyecto:

Costo total del proyecto				
No.	Concepto	Monto	Cantidad	Monto total
1	Caseta	27611.88	1	27611.88
2	Abonera	441.58	4	1766.30
	TOTAL			29378.18

8.7. Cronograma

No	Actividades	Mensual											
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	Exponer proyecto el a autoridades del parque Chatun y COOSAJO R.L.												
2	Ubicación de caseta de reciclaje, contenedores y aboneros en el parque Chatun												
3	Construcción de caseta de reciclaje y aboneras												
4	Habilitación de caseta de reciclaje, aboneras y contenedores de basura												
5	Recolección e ingreso de los materiales a la caseta de reciclaje												
6	Clasificación y depósito de los residuos sólidos generados en el parque Chatun												
7	Recolección y transporte de los residuos sólidos a la empresa recicladora												
8	Recolección de los residuos orgánicos para la elaboración de aboneras tipo bocashi												
9	Fabricación de abonera tipo bocashi												
10	Volteo de la mezcla de aboneras												
11	Empacado de abono bocashi para la venta o utilización												

9. ESTUDIO FINANCIERO

9.1. Resumen del análisis financiero

No.	Concepto	Año					
		0	1	2	3	4	5
	Caseta de reciclaje		119.00	119.00	119.00	119.00	119.00
1	Materiales						
2	Mano de obra						
3	transporte						
	Costo Total	29378.18	119.00	119.00	119.00	119.00	119.00
4	Ingreso brutos total de proyecto	0	15862.96	15862.96	15862.96	15862.96	15862.96
5	Beneficios netos (economicos)	-29378.18	15743.96	15743.96	15743.96	15743.96	15743.96
6	Beneficios netos actualizados (economicos)	-29378.18	14852.79	14012.06	13218.93	12470.69	11764.80
	TOTAL	-29378.18	30596.74	29756.02	28962.88	28214.64	27508.75

9.2 Indicadores financieros

Los indicadores financieros que se utilizaron para el proyecto son Valor Neto Actual (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y la Relación Beneficio-Costo (R B/C). Los resultados en el estudio financiero se obtuvieron utilizando una tasa de descuento del 6%.

Cuadro 7. Resumen de indicadores financieros.

Taza de retorno minima aceptable TREMA	6%
Valor Actual Neto Económica VAN	36941.09
Tasa iterna de Retorno Economica TIRE	37.10%
Relación Beneficio Neto Económica RB/C E	2.24

Aplicando una tasa de descuento del 6% se obtuvo el VAN de Q36,941.09 el cual debe ser mayor a 0; el resultado de la TIR es de 37.10 % mayor a la tasa de descuento utilizada, y la Relación B/C fue de 2.24 siendo esta mayor a 1. Según los indicadores financieros obtenidos el proyecto es viable, desde el punto de vista financiero.

10. EVALUACIÓN SOCIAL

Mediante la Evaluación social nos permitirá la identificación, medición y valorización de los beneficios, desde el punto de vista del bienestar social, principalmente a las personas en donde se ejecutará el proyecto, con el propósito de mejorar la calidad de vida, para promover el desarrollo integral de las mismas, el cual en este caso favorece al parque Chatun, recicladoras del municipio, viveros y productores agrícolas, A través de la implementación del proyecto del reciclaje de los desechos sólidos y en la fabricación de abono orgánico tipo bocashi se desea alcanzar los siguientes beneficios socio-económicos y ambientales.

10.1. Beneficios sociales:

- ✓ Reducción del volumen de residuos sólidos al basurero municipal por parte del parque Chatun, y por lo tanto de la contaminación que causaría, a través, de la separación de los materiales orgánicos e inorgánicos y venta de los mismos.
- ✓ Mejora en la imagen pública del parque Chatun y cumplimiento de sus obligaciones ambientales.
- ✓ Menor existencia de malos olores, proliferación de vectores, menor riesgo de contraer enfermedades.
- ✓ Colaborar en el mejoramiento del ornato del municipio de Esquipulas.
- ✓ Educar a los visitantes en el manejo adecuado de los residuos sólidos y la importancia del reciclaje y los riegos de su mal manejo.
- ✓ Disminución del riesgo de los trabajadores del parque en estar en contacto directo con los desechos sólidos, creando un ambiente laboral adecuado para mejor desempeño de los trabajadores.

10.2. Beneficios ambientales:

- ✓ Reducción del impacto ambiental en todos los componentes del sistema, principalmente en los de recolección y disposición final (contaminación del personal y sus familias; en los puntos de disposición final, contaminación del suelo.)
- ✓ Disminución en la contaminación atmosférica.
- ✓ Preservación de los recursos naturales, debido a que no se necesita volver a sacar la materia prima de la naturaleza, sino que podemos alargar la vida útil de esa que ya se ha extraído.
- ✓ Se ahorran recursos naturales y energía, ya que se facilita el proceso de fabricación y emite menos gases de efecto invernadero.
- ✓ El aporte del abono bocashi ayuda a mejorar las características del suelo y su fertilidad.
- ✓ Reducción de uso de insumos sintéticos que degradan y contaminan el ambiente.

10. EVALUACION AMBIENTAL INICIAL

ACTIVIDADES DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL

(ACUERDO GUBERNATIVO 137-2016, REGLAMENTO DE EVALUACIÓN, CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL)

INSTRUCCIONES	PARA USO INTERNO DEL MARN
El formato debe proporcionar toda la información solicitada en los apartados, de lo contrario ventanilla única no lo aceptará. • Completar el siguiente formato de Evaluación Ambiental Inicial, colocando una X en las casillas donde corresponda y debe ampliar con información escrita en cada uno de los espacios del documento, en donde se requiera. • Si necesita más espacio para completar la información, puede utilizar hojas adicionales e indicar el inciso o sub-inciso a que corresponde la información. • La información debe ser completada, utilizando letra de molde legible o a máquina de escribir. • Este formato también puede completarlo de forma digital, el MARN puede proporcionar copia electrónica si se le facilita el disquete, CD, USB; o bien puede solicitarlo a la siguiente dirección: vunica@marn.gob.gt • Todos los espacios deben ser completados, incluso el de aquellas interrogantes en que no sean aplicables a su actividad (explicar la razón o las razones por lo que usted lo considera de esa manera). • Por ningún motivo, puede modificarse el formato y/o agregarle los datos del proponente o logo(s) que no sean del MARN.	No. Expediente: Clasificación del Listado Taxativo Categoría "C" Firma y Sello de Recibido
I. INFORMACION LEGAL	
I.1. Nombre del proyecto, obra, industria o actividad (Que tenga relación con el proyecto a realizar): Reciclaje de desechos sólidos generados en el parque Chatun, Esquipulas, Chiquimula, Guatemala.	
1.1.2 Descripción del proyecto, obra o actividad para lo que se solicita aprobación de este instrumento. Con el presente proyecto se pretende elaborar una propuesta que facilite el manejo de los residuos sólidos generados por las diversas actividades del parque Chatún, con el fin de darle un valor a los residuos generados, por este motivo se construirá adecuadamente la infraestructura de almacenamiento temporal de los desechos sólidos del parque para que esté en condiciones para que este apropiado para el manejo de los mismos.	

I.2. Información legal:	
A) Persona Individual:	
A.1. Representante Legal:	
_____ Cooperativa de Ahorro y Crédito Integral, San José Obrero, COOSAJO R.L. _____	
B) De la empresa:	
Razón social: _No Aplica_____	
Nombre Comercial: _____No Aplica_____	
No. De Escritura Constitutiva: Finca Municipal_____	
Fecha de constitución: No Alpica_____	
Patente de Sociedad	Registro No. _____No Aplica_____ Folio No. _____No Aplica_____ Libro No. _____No Aplica_____
Patente de Comercio	Registro No. _____No Aplica_____ Folio No. _____No Aplica_____ Libro No. _____No Aplica_____
No. De Finca _____	No Aplica_____ Folio No. _____ Libro No. _____No Aplica_____ de _____
_____ No Aplica_____ dónde se ubica el proyecto, obra, industria o actividad.	
Número de Identificación Tributaria (NIT): _____no aplica_____	

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; <u>OBLIGATORIAMENTE</u> indicar el municipio y departamento)	
Específicamente la ubicación del proyecto será en el Parque Recreativo Chatun, el cual se localiza en la carretera CA-10, camino hacia la frontera de Agua Caliente. En lo que respecta a su ubicación geográfica las coordenadas del proyecto son jefatura son latitud 14°33'29.05" norte, longitud 89°19'06.95" oeste. A través del Parque Recreativo Chatun fluye la corriente del Río Atulapa, principal proveedor de agua del centro recreativo. La ubicación general del proyecto estará en el municipio de Esquipulas del Departamento de Chiquimula.	
Coordenadas UTM (Universal Transverse de Mercator Datum WGS84)	Coordenadas Geográficas Datum WGS84
16P 250164.00	14°33'28.67"
1610707.00	89°19'17.11"
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)

4ta. Ave. 9-01 zona 1, Esquipulas. Frente a restaurante las Delicias y TELGUA. Código Postal 20007 PBX: (502) 7873 0808

I.6 Si para consignar la información en este formato, fue apoyado por una profesional, por favor anote el nombre y profesión del mismo

Ing. Agrónomo Hugo David Cerdón y Cerdón, Colegiado MARN: No. 788

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
El proyecto para la construcción de caseta de reciclaje consta de las siguientes etapas: - Capacitación hacia los trabajadores del parque Chatun quienes serán encargados de que el proyecto se lleve a cabo. - Medición, cálculos y construcción de la caseta de reciclaje, se realizará un diagnóstico para recopilar toda la información necesaria antes de la fase de construcción. - Establecimiento de materiales, equipo y personal operativo capacitado para esa labor. - Uso y mantenimiento de la caseta de reciclaje.	Las operaciones que se realizarán después que el proyecto sea ejecutado son: - Introducción de residuos sólidos clasificados - Almacenamiento temporal de los residuos sólidos. - Verificación del buen funcionamiento del lugar. - Mantenimiento de la caseta de reciclaje.	El tiempo de vida del proyecto es de cinco años, tiempo durante el cual los trabajadores del parque Chatun almacenen temporalmente los residuos sólidos clasificados para luego ser vendidos a una recicladora. El proyecto podría ser abandonado en caso de que no se le dé un uso adecuado y un mantenimiento para conservarse en buen estado la caseta de reciclaje. Al Finalizar el proyecto podrían continuar con el mismo.

II.3 Área

a) Área total de terreno en metros cuadrados: 38.71 m² _____

b) Área de ocupación del proyecto en metros cuadrados: (Varia según el tamaño de las viviendas)

Área total de construcción en metros cuadrados: 38.71 m² _____

INSTRUCCIONES	PARA USO INTERNO DEL MARN										
II.4 Actividades colindantes al proyecto: NORTE _____ no aplica _____ SUR _____ Distrito ambiental _____ ESTE _____ Piscinas del parque Chatun _____ OESTE _____ no aplica _____ Describir detalladamente las características del entorno (viviendas, barrancos, ríos, basureros, iglesias, centros educativos, centros culturales, etc.):											
DESCRIPCION	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%; text-align: left; padding: 5px;">DIRECCION (NORTE, SUR, ESTE, OESTE)</th> <th style="width: 70%; text-align: left; padding: 5px;">DISTANCIA AL PROYECTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">No aplica</td> <td style="padding: 5px;">Norte Colindante al proyecto</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Distrito ambiental. es un lugar en donde se celebra la riqueza natural de nuestra región; posee doce puntos que permiten conocer de una forma vivencial, que realizando pequeñas practicas podemos contribuir con nuestra salud, la economía familiar y la sostenibilidad de nuestro planeta.</td> <td style="padding: 5px;">Sur Colindante al proyecto 197.52 m</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Producción de peces en laguna. En la laguna del parque Chatun se encuentra una producción de peces de Tilapia. Al este se encuentra la entrada al parque y la taquilla.</td> <td style="padding: 5px;">Este Colindante al proyecto 205.5 m</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">No Aplica</td> <td style="padding: 5px;">Oeste Colindante al proyecto</td> </tr> </tbody> </table>	DIRECCION (NORTE, SUR, ESTE, OESTE)	DISTANCIA AL PROYECTO	No aplica	Norte Colindante al proyecto	Distrito ambiental. es un lugar en donde se celebra la riqueza natural de nuestra región; posee doce puntos que permiten conocer de una forma vivencial, que realizando pequeñas practicas podemos contribuir con nuestra salud, la economía familiar y la sostenibilidad de nuestro planeta.	Sur Colindante al proyecto 197.52 m	Producción de peces en laguna. En la laguna del parque Chatun se encuentra una producción de peces de Tilapia. Al este se encuentra la entrada al parque y la taquilla.	Este Colindante al proyecto 205.5 m	No Aplica	Oeste Colindante al proyecto
DIRECCION (NORTE, SUR, ESTE, OESTE)	DISTANCIA AL PROYECTO										
No aplica	Norte Colindante al proyecto										
Distrito ambiental. es un lugar en donde se celebra la riqueza natural de nuestra región; posee doce puntos que permiten conocer de una forma vivencial, que realizando pequeñas practicas podemos contribuir con nuestra salud, la economía familiar y la sostenibilidad de nuestro planeta.	Sur Colindante al proyecto 197.52 m										
Producción de peces en laguna. En la laguna del parque Chatun se encuentra una producción de peces de Tilapia. Al este se encuentra la entrada al parque y la taquilla.	Este Colindante al proyecto 205.5 m										
No Aplica	Oeste Colindante al proyecto										
II.5 Dirección del viento: Sur-Oeste											
II.6 En el área donde se ubica la actividad, ¿a qué tipo de riesgo ha estado o está expuesto? a) inundación (☒) b) explosión (☐) c) deslizamientos (☐) d) derrame de combustible (☐) e) fuga de combustible (☐) d) Incendio (☐) e) Otro (☒) Detalle la información En base a la ubicación del proyecto dentro del Parque Recreativo Chatun, se presenta una amenaza principal que son de origen climático. Las inundaciones provocadas por las altas precipitaciones ya que a un costado del proyecto se ubica el río Atulapa, existe registros históricos donde el río ha incrementado su corriente hasta llegar al área de juegos.											
II.7 Datos laborales a) Jornada de trabajo: Diurna (☒) Nocturna (☐) Mixta (☐) Horas Extras _____ b) Número de empleados por jornada _____ 3 _____ Total empleados _____ 3 _____											

II.8 USO Y CONSUMO DE AGUA, COMBUSTIBLES, LUBRICANTES, REFRIGERANTES, OTRO

INSTRUCCIONES						PARA USO INTERNO DEL MARN	
	Tipo	Si/No	Cantidad/(meses día y hora)	Proveedor	Uso	Especificaciones u observaciones	Forma de almacenamiento
Agua	Servicio publico	No	-----	-----	-----	-----	Tanque
	Pozo	No	-----	-----	-----	-----	-----
	Agua especial	No	-----			-----	
	Superficial	Si	1000L/mes	Río Atulapa	Mezcla de materiales	-----	-----
Combustible	Otro	No	-----	-----	-----	-----	-----
	Gasolina	No	-----	-----	-----	-----	-----
	Diesel	Si	21galones /mes	Agente financiador	Transporte de materiales	-----	-----
	Bunker	No	-----	-----	-----	-----	-----
	Glp	No	-----	-----	-----	-----	-----
	Otro	No	-----	-----	-----	-----	-----
Lubricantes	Solubles	No	-----	-----	-----	-----	-----
	No solubles	No	-----	-----	-----	-----	-----
Refrigerantes		No	-----	-----	-----	-----	-----
Otros		No	-----	-----	-----	-----	-----

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 polvos o material particulado serían la de la excavación y la construcción por el uso de cemento y piedrín. 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 mitigar las cantidades del polvo y partículas sólidas, la construcción se no hay viviendas y los trabajadores utilizarán equipo de seguridad como mascarillas.

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 caseta de reciclaje, el resto de actividades 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.) Los lugares donde 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? Cumplir con los estándares establecidos por la Organización Mundial de la Salud, el cual tiene un rango aceptable de 60 a 70 decibeles.	
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: El proyecto no generará malos olores ya que solo será la construcción de la caseta. III.7 Explicar que se está haciendo o se hará para evitar que los olores se dispersen en el ambiente? En caso de generar olores, se verificará que se estén efectuando los procedimientos acorde a las orientaciones previas y si hay algo funcionando mal se mejorará para evitar la generación de olores al ambiente.	
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) <u>Ordinarias</u> (aguas residuales generadas por las actividades domésticas) b) <u>Especiales</u> (aguas residuales generadas por servicios públicos municipales, actividades de servicios, industriales, agrícolas, pecuarias, hospitalarias) c) <u>Mezcla</u> de las anteriores d) Otro; Cualquiera que fuera el caso, explicar la información, indicando el caudal (cantidad) de aguas residuales generado IV.2 Indicar el número de servicios sanitarios. No se contemplan con implementación de servicios sanitarios dentro del proyecto.

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) El proyecto no generará aguas residuales ya que el fin del mismo es la construcción de caseta de reciclaje.	
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.	
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.) En la planificación del proyecto no existe ningún tipo de actividad que trate sobre la captación de agua de lluvia de ninguna forma posible.	
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 que genera la actividad desarrollada: X 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
<u>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.):</u>
La basura generada en el proyecto proviene de empaques de los materiales que se utilizan para la construcción como es el caso de bolsas de cemento que son bolsas de papel.
<u>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?</u>
El proyecto no genera ningún tipo de desechos peligrosos.
<u>V.4 Se efectúa algún tipo de tratamiento de los desechos (comunes o peligrosos). Explicar el método y/o equipo utilizado</u>
El proyecto no genera ningún tipo de desechos peligrosos
<u>V.5 Si los desechos se trasladan a otro lugar, para tratamiento o disposición final, indicar el tipo de transporte utilizado</u>
Los desechos del proyecto en el caso de las bolsas de papel del cemento son trasladados hacia un centro de acopio del municipio a través de vehículos pequeños como: carros.
<u>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?</u>
Debido a que no se generan mayor cantidad de desechos sólidos por ser un proyecto amigable con el ambiente no se contemplan con mecanismos o actividades para disminuir la cantidad de desechos generados.
<u>V.7 Indicar el sitio de disposición final de los desechos generados (comunes y peligrosos)</u>
La disposición final se realizará al trasladar los desechos a un centro de acopio municipal.

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 _____ X _____	
VI. 2 Forma de suministro de energía	
a) Sistema público _____	
b) Sistema privado _____	

c) generación propia _____

Para la implementación del proyecto no se requiere del uso de energía eléctrica.

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?

Considerando que para la implementación del proyecto no requiero energía eléctrica para su ejecución ni operación, no es de suma importancia la elaboración de medidas para disminuir el consumo de energía.

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

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

- Bosques
- Animales
- Otros ☒ X _____

Especificar información

Dentro del área de terreno en el que se encontrara el proyecto, no se encuentran bosques ni animales.

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

Dentro del área que ocupara el proyecto no se contemplan actividades de tala de árboles o limpieas, ya que no son necesarias o no se encuentran en el listado de las actividades cotidianas.

VII.3 ¿Las actividades de la empresa, pueden afectar la biodiversidad del área? SI () NO (☒ X) Por qué?

El proyecto se encuentra ubicado será un lugar que no se encuentra algún tipo de animal que pueda ser afectado.

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 _____ pickup _____
- c) sitio para estacionamiento y área que ocupa _____ Parqueo del Parque Chatun _____
- d) Horario de circulación vehicular _____ Diurno _____
- 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 el área que cubre el proyecto no viven personas pertenecientes a alguna etnia.

INSTRUCCIONES	PARA USO INTERNO DEL MARN
RECURSOS ARQUEOLOGICOS Y CULTURALES	
IX.2 Con respecto de la actividad y los recursos culturales, naturales y arqueológicos, Indicar lo siguiente: a) ☒ La actividad no afecta a ningún recurso cultural, natural o arqueológico_____ b) ☐ La actividad se encuentra adyacente a un sitio cultural, natural o arqueológico_____ c) ☐ La actividad afecta significativamente un recurso cultural, natural o arqueológico_____ Ampliar información de la respuesta seleccionada El proyecto no se encuentra ubicado de un centro cultural.	
ASPECTOS SOCIAL	
IX.3. En algún momento se han percibido molestias con respecto a las operaciones de la empresa, por parte del vecindario? SI () NO (X) IX.4 Qué tipo de molestias? El presente proyecto no produce molestias a los vecinos aledaños ya que la realización del proyecto es la construcción de una caseta para el reciclaje de residuos sólidos. IX.5 Qué se ha hecho o se propone realizar para no afectar al vecindario? Es importante la buena comunicación y compartir a todos los pobladores la información actual acerca de las actividades del proyecto e informarles de los beneficios que ellos tendrán con la realización del proyecto.	
PAISAJE	
IX.6 Cree usted que la actividad afecta de alguna manera el paisaje? Explicar por qué? La realización del proyecto no afecta de ninguna manera el paisaje.	
X. EFECTOS Y RIESGOS DERIVADOS DE LA ACTIVIDAD	

X.1 Efectos en la salud humana de la población circunvecina:

- a) ☒ la actividad no representa riesgo a la salud de pobladores cercanos al sitio
- b) ☐ la actividad provoca un grado leve de molestia y riesgo a la salud de pobladores
- c) ☐ la actividad provoca grandes molestias y gran riesgo a la salud de pobladores

Del inciso marcado explique las razones de su respuesta, identificar que o cuales serían las actividades riesgosas:

El presente proyecto no representa ningún tipo de riesgo hacia la salud de las personas, por la sencilla razón de que el proyecto es de beneficio social y amigable al ambiente, ya que el fin del proyecto es darles un manejo adecuado a los residuos sólidos y disminuir la contaminación de los mismos al ambiente.

X.3 riesgos ocupacionales:

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

Ampliar información:

Por el uso de materiales como polvos y particulado, por cemento piedrín podrían resultar leves molestias a los trabajadores o por el mal uso de herramientas de trabajo para la construcción.

Equipo de protección personal

X.4 Se provee de algún equipo de protección para los trabajadores? SI (X) NO ()

X.5 Detallar que clase de equipo de protección se proporciona:

El equipo de protección en este caso es el uso de mascarillas para protección contra el polvo que se genere en la construcción, guantes industriales, lentes.

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

- Verificar que los trabajadores utilicen el equipo de seguridad.
- Capacitar a los trabajadores sobre el adecuado manejo de herramientas.
- Informar a las personas que visiten el parque no acercarse a la construcción mientras se esté ejecutando.

11. CONCLUSIONES

- Los contenedores que se encuentran en el parque Chatun destinados para el depósito de los materiales reciclables no están ubicados estratégicamente para que los visitantes depositen cada material en el contenedor que pertenecen.
- La Caseta designada para el almacenamiento temporal de los desechos sólidos generados por las áreas ubicadas en el parque Chatun no está habilitada para dar un manejo adecuado de los desechos sólidos y no tienen la capacidad necesaria para el almacenamiento de los mismo.
- Los trabajadores del parque Chatun no cuentan con los conocimientos suficientes para la implementación adecuado del manejo integral de los desechos sólidos.

12. RECOMENDACIONES

- Reestructurar el almacenamiento temporal de los desechos sólidos del parque Chatun para disponer adecuadamente los residuos sólidos desde su separación y disposición final.
- Establecer el equipamiento necesario en todo el parque Chatun, como los recipientes para clasificar e indicaciones hacia el adecuado reciclaje ubicados correctamente, así contribuir en la reducción de desechos sólidos.
- Educar y concienciar a los visitantes a través de los medios de comunicación del parque Chatun sobre el manejo de los materiales reciclables y residuos sólidos en el país, asimismo las consecuencias que conlleva el inadecuado manejo de los mismos a la salud y el ambiente.
- Aumentar la producción de abonos orgánicos.

13. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AMSCLAE (Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago de Atitlán y su Entorno). 2016. Inauguración de relleno sanitario en San Pedro La Laguna (en línea, sitio web). Guatemala. Consultado 20 may. 2019. Disponible en <http://www.amsclae.gob.gt/2016/02/04/inauguracion-de-relleno-sanitario-en-san-pedro-la-laguna/>
- Escobar, L. 2017. San Pedro La Laguna huye del plástico (en línea, sitio web). Prensa Libre, Guatemala; 14 ene. Consultado 20 mayo 2019. Disponible en <https://www.prensalibre.com/revista-d/san-pedro-la-laguna-huye-del-plastico/>
- Fernández Muerza, A. 2016. Las ciudades con la mejor gestión de residuos del mundo (en línea, sitio web). País Vasco, España, Consumer Eroski. Consultado 10 jun. 2019. Disponible en <https://www.consumer.es/medio-ambiente/las-ciudades-con-la-mejor-gestion-de-residuos-del-mundo.html>
- Lemus, E. 2019. Planos de caseta de reciclaje. Chiquimula, Guatemala, USAC-CUNORI. 3 p.
- MARN (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales). 2018. Guía para elaborar estudios de caracterización de residuos sólidos comunes (en línea). Guatemala. 28 p. Consultado 5 jun. 2019. Disponible en <http://www.marn.gob.gt/Multimedios/13193.pdf>
- Mosquera, B. 2010. Abonos orgánicos protegen el suelo y garantizan alimentación sana: manual para la elaborar y aplicar abonos y plaguicidas orgánicos (en línea). Quito, Ecuador. FONAG. 25 p. Consultado 10 jun. 2019. Disponible en http://www.fonag.org.ec/doc_pdf/abonos_organicos.pdf

Municipalidad de Esquipulas, Guatemala. 2019. Datos sobre el número de viviendas del municipio de Esquipulas. Esquipulas, Chiquimula, Guatemala.

Recicladora Ardon, Guatemala. 2019. Precios de compras de materiales reciclables, Esquipulas, Chiquimula, Guatemala.