

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

EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

**DIAGNOSTICO AMBIENTAL Y SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL
DESARROLLADOS EN LA UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL MUNICIPAL -UGAM-
EN LA MUNICIPALIDAD DE CHIQUIMULA, CHIQUIMULA, 2023**

ANA BÁRBARA GREGORIO ROMERO

201841547

GUATEMALA, CHIQUIMULA, NOVIEMBRE 2023



**INGENIERÍA
EN GESTIÓN AMBIENTAL**



Chiquimula, 22 septiembre de 2023

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

Estimados miembros de la CEPSEAL:

Respetuosamente me dirijo a usted deseándole parabienes en sus actividades diarias.

El motivo de la presente es hacer de su conocimiento que he tenido a bien revisar el Informe Final del EPS de la estudiante **ANA BÁRBARA GREGORIO ROMERO, carné 201841547**, titulado **DIAGNOSTICO AMBIENTAL Y SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL DESARROLLADAS EN LA UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL MUNICIPAL -UGAM- EN LA MUNICIPALIDAD DE CHIQUIMULA, CHIQUIMULA, 2023**.

El citado documento cumple con los requisitos establecidos en el normativo de EPS de la Carrera de Gestión Ambiental Local, por lo que me permito como asesor de la estudiante, a dar el aval para su evaluación en la fase de seminario II.

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

Atentamente,


Ing. Civil Edwin Adalberto Lemus Pazos
Asesor
Carrera de Gestión Ambiental Local – CUNORI –

ÍNDICE

ÍNDICE	i
ÍNDICE DE FIGURAS	iii
ÍNDICE DE CUADROS	iii
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	2
2.1 Objetivo general	2
2.2 Objetivos específicos	2
3. INFORMACIÓN INSTITUCIONAL DE LA UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL MUNICIPAL –UGAM-	3
3.1 Datos generales de la Unidad de Gestión Ambiental Municipal –UGAM-	3
3.2 Ubicación geográfica y área de influencia institucional	5
3.3 Intervenciones recientes de la Unidad de Gestión Ambiental Municipal	7
3.4 Unidad de intervención de la Unidad de Gestión Ambiental Municipal	10
4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL MUNICIPAL –UGAM-	11
4.1 Características del entorno: Chiquimula	11
4.1.1 Características biofísicas generales	11
4.1.2 Características socioeconómicas generales	13
4.2 Descripción de la unidad de intervención	14
4.2.1 Características generales	14
4.2.2 Actividades de la Unidad de Gestión Ambiental Municipal -UGAM-	18
4.2.3 Principales problemas o impactos ambientales identificados	19
4.2.4 Análisis FODA	24
5. PLAN DE ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DESARROLLADAS	25
5.1 Producción y manejo de especies frutales y forestales en el vivero municipal del municipio de Chiquimula	25
5.2 Identificación de vertederos no autorizados en el casco urbano del municipio de Chiquimula.	26
5.3 Análisis bacteriológico y fisicoquímico del agua de los tanques de distribución del barrio el Molino del municipio de Chiquimula.	30
5.4 Talleres sobre “Manejo adecuado de los residuos y desechos sólidos” y “Uso adecuado del agua”	34
5.5 Otras actividades efectuadas de gestión ambiental	35
6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES EJECUTADAS	38

7. CONCLUSIÓN	39
8. RECOMENDACIONES	40
9. REFERENCIAS	41
10. ANEXOS	42
11. APÉNDICE	47

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	CONTENIDO	PAGINA
Figura 1.	Organigrama de UGAM, municipalidad de Chiquimula.	4
Figura 2.	Mapa de ubicación de la UGAM de la municipalidad de Chiquimula	9
Figura 3.	Mapa de ubicación del vivero municipal, barrio el Molino, Chiquimula.	7
Figura 4.	Mapa del área de influencia de la ciudad de Chiquimula	10
Figura 5.	Intensidad de uso de la tierra del municipio de Chiquimula.	12
Figura 6.	Mapa de cobertura forestal de Chiquimula	13
Figura 7.	Resultados físico-químico y bacteriológico de muestra de agua.	33

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	CONTENIDO	PAGINA
Cuadro 1.	Intervenciones de la Unidad de Gestión Ambiental –UGAM- (2020-2023)	7
Cuadro 2.	Actividades efectuadas por la estudiante de EPS	9
Cuadro 3.	Índice de desarrollo a partir de tres dimensiones básicas de Chiquimula.	14
Cuadro 4.	Actividades de oficina y campo de la UGAM Chiquimula	18
Cuadro 5.	Manejo inadecuado de desechos sólidos tipo ordinario.	19
Cuadro 6.	Inadecuado manejo de las aguas servidas.	20
Cuadro 7.	Escasez de recursos hídricos	21
Cuadro 8.	Contaminación del suelo.	22
Cuadro 9.	Aumento inmoderado en el uso vehicular	23
Cuadro 10.	Análisis FODA de la Unidad de Gestión Ambiental Municipal	24
Cuadro 11.	Coordenadas de vertederos no autorizados en la zona 1	28
Cuadro 12.	Coordenadas de vertederos no autorizados en la zona 2	28
Cuadro 13.	Coordenadas de vertederos no autorizados en la zona 3	28
Cuadro 14.	Coordenadas de vertederos no autorizados en la zona 4	28
Cuadro 15.	Coordenadas de vertederos no autorizados en la zona 5	29
Cuadro 16.	Coordenadas de vertederos no autorizados fuera del límite de zonas	29

1. INTRODUCCIÓN

El Ejercicio Profesional Supervisado –EPS- está planeado con el fin que el estudiante de la carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental Local lleve a práctica los conocimientos teóricos adquiridos durante la formación académica mediante la prestación de sus servicios durante un tiempo de 6 meses y así tenga un acercamiento al ámbito laboral y social en la que se desarrolla la gestión ambiental a nivel de institución o empresas privadas.

La carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental Local del Centro Universitario de Oriente –CUNORI- considera al Ejercicio Profesional Supervisado dentro del pensum de estudio con el fin de que el estudiante desarrolle actividades de investigación y servicio en la temática ambiental, con el fin de garantizar el aprendizaje del estudiante y el desarrollo sostenible de la población del municipio de Chiquimula.

La Unidad de Gestión Ambiental Local –UGAM- fue creada con el apoyo de la Asociación Regional campesina Ch'orti' (ASORECH) convirtiéndose en la unidad de gestión encargada de la realización de proyectos y programas de aspectos social, económico y ambiental a través de servicios ambientales especialmente en la adaptación y mitigación al cambio climático en el municipio de Chiquimula, constituyéndose en el área de trabajo del Ejercicio Profesional Supervisado –EPS-.

En el desarrollo del ejercicio profesional supervisado EPS en la Unidad de Gestión Ambiental Municipal –UGAM- del municipio de Chiquimula se enfocó en identificar las oportunidades y debilidades para atender las necesidades ambientales del municipio esto se realizó a través de un diagnóstico ambiental en el cual se hicieron visitas de campo, entrevista al coordinador de la UGAM lo que permitió proponer actividades para la protección y el cuidado del medio ambiente y recursos naturales; el plan de servicios de gestión ambiental consistió en talleres sobre temas ambientales a la niñez fomentando la educación ambiental, el manejo y producción de especies frutales y forestales en el vivero municipal, estudio fisicoquímico y bacteriológico del agua municipal del Molino, y la georreferencia y mapeo de vertederos no autorizados del casco urbano del municipio de Chiquimula.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Contribuir a la Unidad de Gestión Ambiental Municipal –UGAM- a través de la programación y ejecución de actividades para el fomento de la gestión ambiental municipal por medio del análisis ambiental la cual fortalezcan y mejoren las funciones de la unidad de práctica.

2.2 Objetivos específicos

1. Elaborar el diagnóstico ambiental del casco urbano del municipio de Chiquimula para la identificación de problemas y las potencialidades de la misma.
2. Programar actividades relacionadas con la gestión ambiental para la mitigación de los problemas ambientales identificados y fortalecer el medio ambiente del municipio.
3. Coadyuvar y participar en actividades que la Unidad de Gestión Ambiental Municipal realiza para mejorar el rendimiento de sus funciones.

3. INFORMACIÓN INSTITUCIONAL DE LA UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL MUNICIPAL –UGAM-

3.1 Datos generales de la Unidad de Gestión Ambiental Municipal –UGAM-

a. Nombre

Unidad de Gestión Ambiental Municipalidad -UGAM- de la Municipalidad de Chiquimula.

b. Tipo de organización

La Unidad de Gestión Ambiental Municipal para adaptación y mitigación al cambio climático (UGAM) se propone como una dependencia de carácter técnico administrativa, con funciones de supervisar, coordinar, y dar seguimiento a los diagnósticos socio ambientales municipales; a las políticas, planes programas, proyectos y acciones ambientales dentro de la municipalidad; velar por el cumplimiento de las normas ambientales en el municipio, así como de las políticas nacionales relacionadas; y asegurar y fomentar la necesaria coordinación interinstitucional en la gestión ambiental.

La Unidad de Gestión Ambiental Municipal es el ente encargado de la realización de proyectos y programas de aspectos social, económico y ambiental a través de servicios ambientales, para la reducción del riesgo, especialmente en la adaptación y mitigación al cambio climático en la localidad.

c. Misión

Somos una unidad que brinda sus servicios ambientales en beneficio de los pobladores del municipio de Chiquimula buscando el equilibrio ambiental y logrando el desarrollo sostenible del municipio.

d. Visión

Ser una unidad que promueva y aproveche de forma sostenible sus recursos naturales a nivel municipal donde se fomente de manera participativa la educación y actividades ambientales, que permitan una mejor calidad de vida para los vecinos de Chiquimula

e. Objetivos de la UGAM

Objetivo general

Fortalecer el desarrollo sostenible del municipio de Chiquimula a través de la ejecución de normativas legales, acciones humanitarias que faciliten la gestión ambiental con la ayuda de la participación ciudadana.

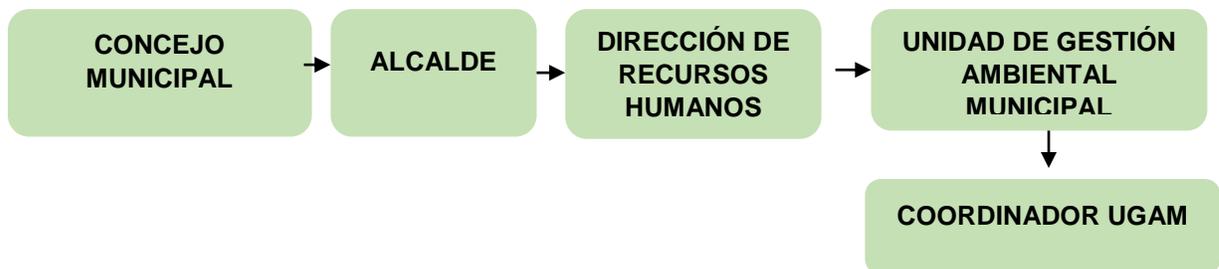
Objetivos específicos

- Reforzar y difundir información hacia la población chiquimulteca sobre la formación ambiental.
- Obtener resultados de las acciones realizadas respecto al mejoramiento de la calidad ambiental para las futuras generaciones.

f. Estructura organizacional

La Unidad de Gestión Ambiental Local –UGAM- fue creada con el apoyo de la Asociación Regional campesina Ch’orti’(ASORECH) en el año 2008 ha sido conformada por un departamento técnico, que para el 2023 está conformado por 1 coordinador UGAM.

Figura 1. Organigrama de UGAM, municipalidad de Chiquimula.



Fuente: Elaboración propia 2023.

3.2 Ubicación geográfica y área de influencia institucional

El municipio de Chiquimula, se encuentra ubicado en la región III nororiente, al norte del departamento del mismo nombre, el cual posee la categoría de cabecera departamental, ubicada en el oriente de la república de Guatemala, el cual posee un clima cálido y muy caluroso en la mayor proporción del territorio, el cual colinda al norte con el departamento de Zacapa, al sur con los municipios de San José la Arada y San Jacinto de Chiquimula, al Este con los municipios de Jocotán, San Juan Ermita y San Jacinto de Chiquimula y al Oeste con los municipios de Huité, Cabañas del departamento de Zacapa. (Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial 2018-2032)

El municipio de Chiquimula está conformado por 143 comunidades las cuales forman parte del área de influencia institucional. La cabecera municipal se concreta en un solo pueblo que está dividido por:

Siete zonas siendo las siguientes:

1. Zona 1-El Ángel, El Calvario, La Democracia, Sasmó Arriba y el área central de la ciudad.
2. Zona 2- Sasmó Abajo, parte de Shusho Abajo, El templo Minerva y colonias: Ruano, Lone, Bella Vista, Mirador, La Colina, Linda Vista y Las Lomas.
3. Zona 3- Colonia el Banvi, Valle Nuevo.
4. Zona 4- Barrio el Molino y sus colonias: Caminero, El Maestro, El Mango, Las Flores, Lemus, San Pedro, San Isidro, Las Carañas, El Loroco.
5. Zona 5- La Estación, Iglesia Vieja, Zapotillo, Cuatro de Febrero, Jabillal, Granai y los Cerezos.
6. Zona 6- Los Duarte
7. Zona 7- Shusho.

38 aldeas y 52 caseríos mencionando:

Aldeas: El Barrial, El Carrizal, Conacaste, Durazno, El Guayabo, El Ingeniero, El Matasano, El Morral, El Obraje, El Palmar, El Pinalito, Hacienda El Santo, El Sauce, El Sillón, Guior, La Catocha, La Laguna, La Puente, La Puerta de la Montaña, Las Tablas, Maraxcó, Petapilla, Plan del Guineo, Rincón de Santa Bárbara, Sabana Grande, San Antonio, San Esteban, San Miguel, Santa Bárbara, Santa Elena, Shusho Abajo, Shusho

Arriba, Taco Arriba, Tablón del Ocotál, Tierra Blanca, Vado Hondo, Vega Arriba y Xororaguá.

Caseríos: Aguacate, El Colocho, Limar, Limón, Pinalón, Quebrada Arriba, Morral, Nanzal, Plan del Jocote, Los Vidal, El Varal, Loma Larga, Sillón Abajo, Las Mesas, El Pato, El Poxte, Bella Vista, Canán, El Jute, Limonal, Cimarrón, Plan del Carmelo, Plan del Jocote, Paso del Credo, Paijá, Laguneta, Tapazán, El Chilar, El Llano, El Otro Lado, Herepán, Shusho En Medio, Cuesta de San Antonio, Quebrada Los Cangrejos, Sabanetas, Vuelta del Guayacán, Ticanlú, Guayabillas, Los Ramos, Tamiz, Terreno Barroso, Las Cruces, Yerbabuena, Zarzal, Clarinero, Jicaral, La Falda, El Pinal, La Angostura, San Jorge y Magueyal.

Figura 2. Mapa de ubicación de la UGAM de la municipalidad de Chiquimula

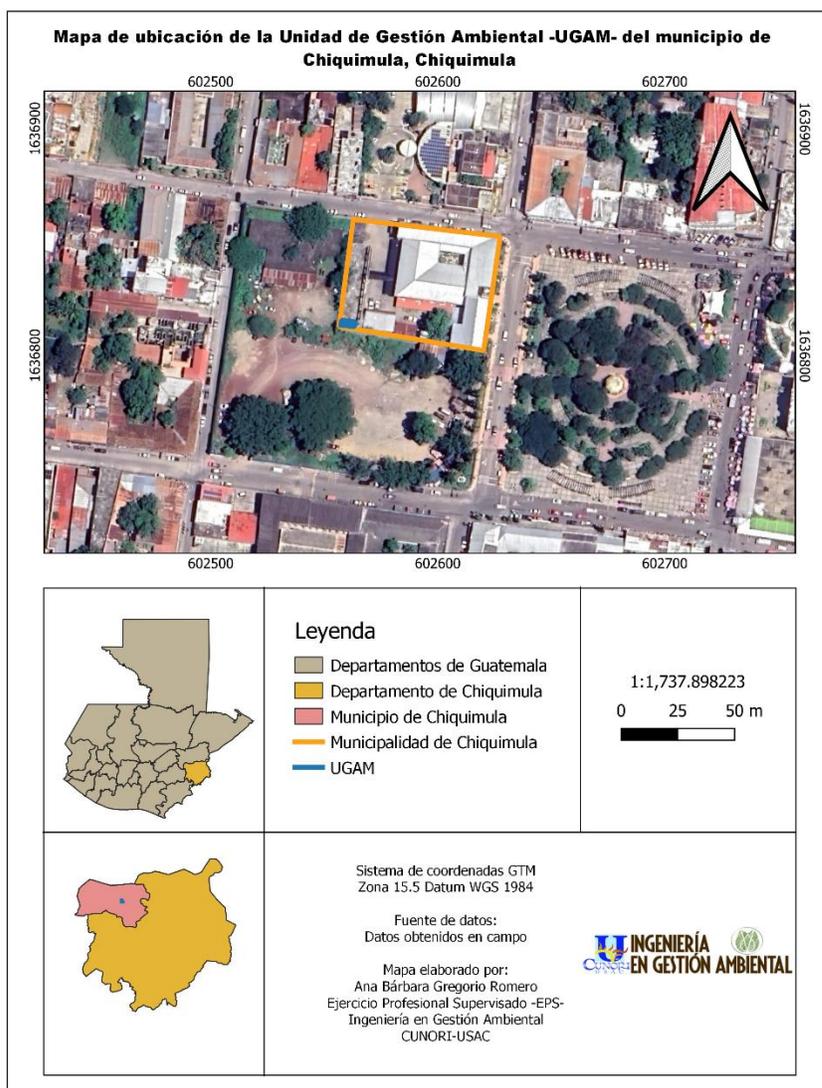
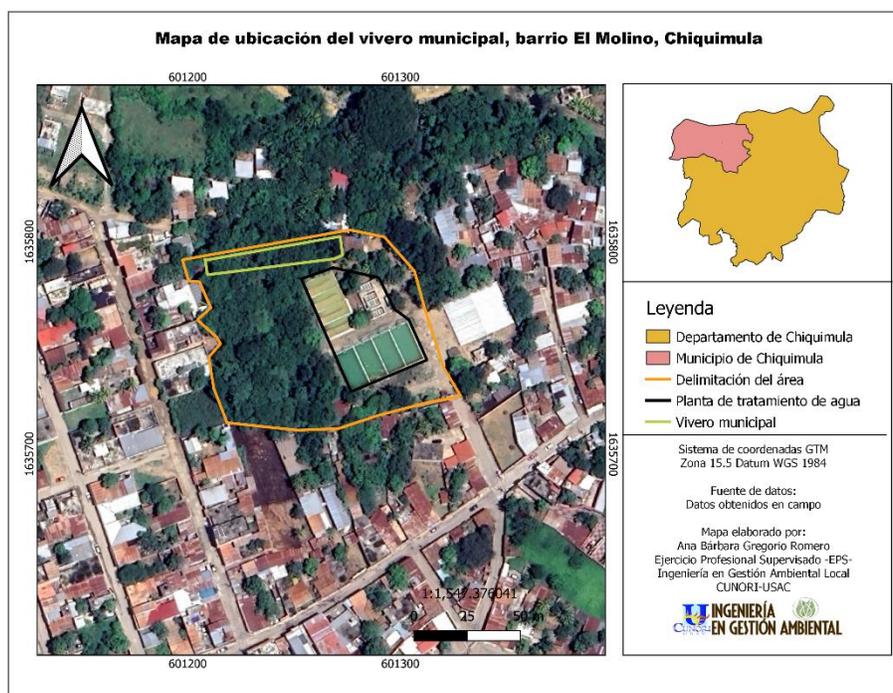


Figura 3. Mapa de ubicación del vivero municipal, barrio el Molino, Chiquimula.



3.3 Intervenciones recientes de la Unidad de Gestión Ambiental Municipal

La Unidad de Gestión Ambiental –UGAM- tiene como fin contribuir a la protección de recursos naturales y mejorar la calidad de vida de la población chiquimulteca.

Cuadro 1. Intervenciones de la Unidad de Gestión Ambiental –UGAM- (2020-2023)

Actividad/Proyecto	Año/Principales resultados
Capacitaciones sobre el Decreto 164-2021 Clasificación de la basura	Para el año 2022 se recibieron tres capacitaciones por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN- a todas las unidades de UGAM del departamento y DMP.
Pronostico de lluvia en la región de Chiquimula con la Mesa Técnica Agroclimática.	Se hace cada año de manera virtual o presencial y se coordinan dos talleres al año al inicio y fin de la temporada de lluvia. Desde el año 2020 se viene coordinando con la Mesa Técnica Agroclimática.

Talleres sobre ideas para la elaboración de plan nacional de basura marina.	A inicios del año 2023 se coordinó un taller en Santa Cruz y en el cual les dieron a conocer el tema de Plan nacional de basura marina.
Asistencia de talleres ambientales organizados por la Cooperativa Coosajo R. L. en el departamento de Chiquimula	Talleres realizados en CUNORI para fortalecer las capacidades ambientales y ver las necesidades de la región. Año 2022
Caracterización de nivel de basura en el área rurales en Chiquimula en conjunto con el Centro Universitario de Oriente –CUNORI-	En el año 2020 se recolectaron muestras de basura y se donaron 5 costales a cada casa, también se fueron a recolectar para poder clasificar la basura y pesarlos y determinar cuanta basura se producía en cada comunidad y hacerse un promedio.
Monitoreo de denuncias de sonido	En el año 2022 se estableció una nueva intervención para la Unidad de Gestión Ambiental –UGAM-
Mantenimiento del vivero forestal	En el 2022 se trasplantaron 1,000 árboles forestales de diferentes especies como madre de cacao, matilisguate, aripin.
Establecimiento de huertos comunales	En el año 2021 se dieron varias capacitaciones a jóvenes de 14 a 29 años en temas de educación ambiental.

Fuente: Elaboración propia 2023

Cuadro 2. Actividades efectuadas por la estudiante de EPS

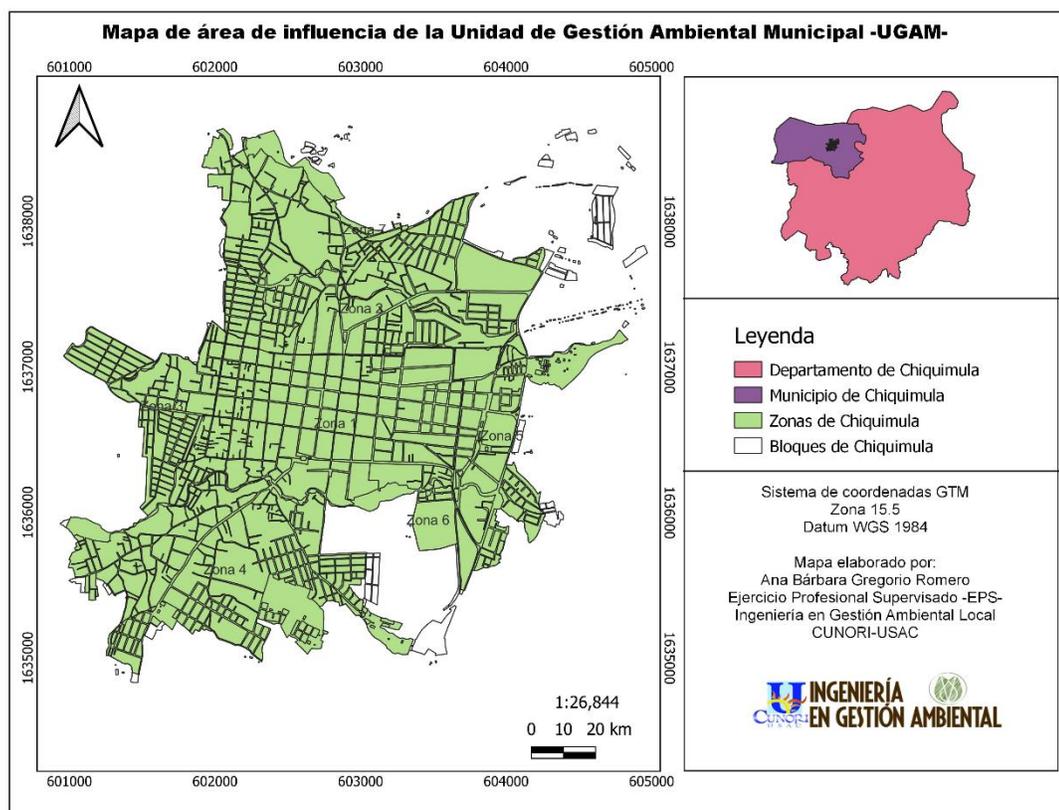
No.	Actividad	Metas	Beneficiarios
1	Manejo y producción de especies en el vivero municipal.	Obtener la producción de 5 especies frutales y forestales como: aripín (<i>Caesalpinia velutina</i>), flamboyán (<i>Delonix regia</i>), limón criollo (<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle), matilisguate (<i>Tabebuia rosea</i>) y caoba (<i>Swietenia macrophylla</i>)	Población chiquimulteca
2	Análisis bacteriológico y fisicoquímico del agua de los tanques de almacenamiento de agua municipal, de Chiquimula.	Determinar la calidad del agua que se distribuye en el municipio de Chiquimula.	Municipalidad de Chiquimula.
3	Ubicación de vertederos no autorizados en el casco urbano de Chiquimula	Conocer el número de vertederos no autorizados existentes en el casco urbano del municipio de Chiquimula.	UGAM Chiquimula, EPS, MARN.
4	Realización de talleres sobre “Manejo adecuado de los residuos y desechos sólidos” y “uso adecuado del agua”	Realizar dos talleres para la sensibilización y concientización en 30 estudiantes de primaria de la escuela Las Brisas.	Escuelita de las Brisas

Fuente: Elaboración propia 2023

3.4 Unidad de intervención de la Unidad de Gestión Ambiental Municipal

La labor de la Unidad de Gestión Ambiental Municipal tomando en cuenta las actividades realizadas durante el EPS tuvieron como fin contribuir a los problemas ambientales que invaden a el municipio de Chiquimula, así mismo, estas actividades están orientadas en el Plan Operativo Anual (POA) del año 2023. La Unidad de Gestión Ambiental Municipal tiene jurisdicción en todo el municipio de Chiquimula.

Figura 4. Mapa del área de influencia según el POA de 2023 de la UGAM



4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL MUNICIPAL –UGAM-

El diagnóstico ambiental se desarrolló de acuerdo al área de intervención de todo el municipio de Chiquimula.

4.1 Características del entorno: Chiquimula

4.1.1 Características biofísicas generales

Este municipio tiene una extensión territorial de 372 km², su topografía es muy variada e irregular, encontrando altitudes que van desde los 260 a los 1,816 msnm, lo que da como producto una diversidad de microclimas y relieves. (Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial 2018-2032)

Este municipio presenta diferentes planos geográficos, que van desde las altas montañas heladas y húmedas, hasta los valles soleados y secos. Chiquimula básicamente está rodeado de montañas con un valle en la región central. Las altitudes que prevalecen van desde los 300 msnm de sus valles hasta los más de 1.500 de altitud de sus montañas. El valle de Chiquimula es atravesado por los ríos: río Grande al noreste, río San José de norte a sur y el río Shutaque que desemboca en el San José justo a la entrada de la ciudad de Chiquimula.

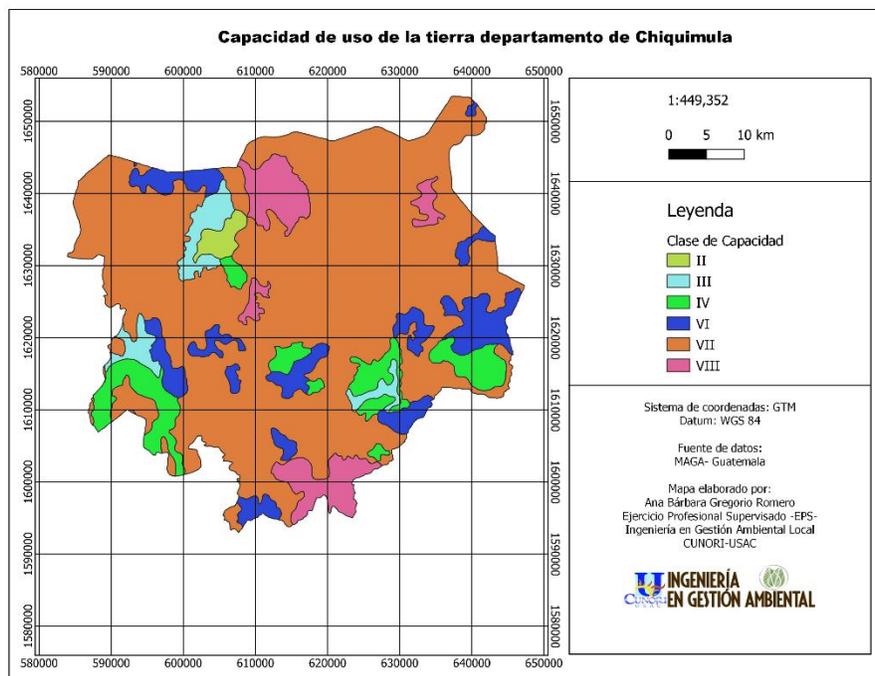
a. Zonas de vida

Con base en el libro de Ecosistemas de Guatemala basado en el sistema de clasificación de zonas de vida en el departamento de Chiquimula tiene identificadas cinco zonas de vida, siendo estas: bosque muy seco tropical (bms-T), bosque seco subtropical (bs-T), bosque seco premontano tropical (bs-PMT), bosque húmedo premontano tropical (bh-PMT) y bosque muy húmedo montano bajo tropical (bmh-MBT) se consideraron como bases del sistema, la bio temperatura, precipitación y evapotranspiración potencial. (URL 2018)

b. Uso de la tierra

En Chiquimula predominan 3 niveles de uso de tierra en los cuales se puede mencionar el nivel VI que son tierras no cultivables, salvo para cultivos perennes y de montaña principalmente para fines forestales y pastos, con factores limitantes muy severos, con profundidad y rocosidad; de topografía ondulada o quebrada y fuerte pendiente. El nivel VII que son tierras no cultivables, aptas solamente para fines de uso o explotación forestal, de topografía muy fuerte y quebrada con pendiente muy inclinada y por último el nivel VIII que son tierras no aptas para todo cultivo, aptas solo para parques nacionales, recreación y vida silvestre, para protección de cuencas hidrográficas, con topografía muy quebrada, escarpada o playones inundables.

Figura 5. Intensidad de uso de la tierra de Chiquimula.

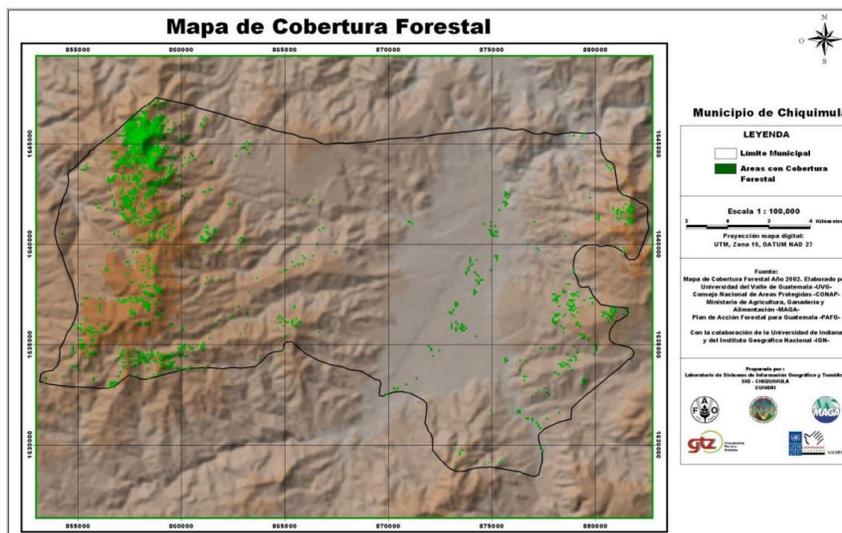


c. Bosque

De acuerdo al mapa de cobertura forestal, elaborado por el sistema de información geográfica SIG, del ministerio de agricultura, ganadería y alimentación –MAGA-, el municipio posee la siguiente descripción:

- Bosque secundario/arbustal.
- Bosque mixto.
- Asocio mixto-cultivos.
- Asocio latifoliadas-cultivos.

Figura 6. Mapa de cobertura forestal de Chiquimula



Fuente: MAGA, 2018

4.1.2 Características socioeconómicas generales

a. Índice de Desarrollo Humano (IDH)

El índice de desarrollo humano es un indicador sintético del municipio, que se mide, a partir de tres dimensiones básicas, siendo estas la salud, educación y el nivel o esperanza de vida de las personas. A pesar de que su población tiene condiciones de pobreza muy marcadas, lo cual es un factor muy incidente, esta medición dio como resultado 0.622, lo cual, a nivel del departamento, es uno de los más altos, donde el hecho de tener un alto porcentaje de la población viviendo en la urbanidad, representa ser una ventaja comparativa muy influyente en la obtención de este resultado. (Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial 2018-2032)

Cuadro 3. Índice de desarrollo a partir de tres dimensiones básicas de Chiquimula.

CHIQUIMULA	IDH	SALUD	EDUCACIÓN	INGRESOS
	0.639	0.783	0.491	0.680

Fuente: PNUD, 2022

b. Pobreza

Los indicadores de pobreza general y pobreza extrema de este municipio son más marcados en el área rural que en la urbana, de esa cuenta el 86% de esta población es pobre, de los cuales el 35% vive en pobreza extrema, lo cual comparado con el promedio del departamento este dato es superior, siendo el 79% el promedio departamental que vive en pobreza y 35% de ellos en pobreza extrema. (Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial 2018-2032)

c. Seguridad alimentaria y nutricional

Actualmente en el departamento de Chiquimula está en fase 3 según el CIF (clasificación integral de la seguridad alimentaria en fases), son los hogares que tienen más riesgo de encontrarse en las fases 3 y 4 de la CIF son los que generan sus ingresos principalmente mediante el trabajo jornalero, comercio informal y agricultores de infra y subsistencia. Estos grupos son los que generalmente gastan una mayor proporción de su ingreso en alimentos y corresponden a los pobres extremos en el ámbito rural, y que tienen mayores porcentajes de necesidades básicas insatisfechas.

4.2 Descripción de la unidad de intervención

4.2.1 Características generales

a. Localización geográfica y vías de acceso

Está ubicada en el norte del departamento del mismo nombre, a 167 km de la ciudad de Guatemala. La geografía del municipio es muy variada a pesar de su corto espacio en el territorio de Guatemala, pues comprende tan sólo 2 de los 372 km², lo que supone el 15,5% del territorio del departamento de Chiquimula.

La Unidad de Gestión Ambiental –UGAM- se encuentra ubicado dentro de la municipalidad de Chiquimula en la 6ta avenida 3-00 zona 1, del casco urbano del

municipio de Chiquimula. El vivero municipal se encuentra en el barrio el Molino sobre la 5ta calle final dentro de los tanques de distribución del barrio El Molino.

b. Población

El Instituto Nacional de Estadística –INE- en el censo nacional del año 2018 proyectó la población del municipio de Chiquimula siendo de 104,525 habitantes. Se estima que el 51.95% de la población son mujeres y el 48.05% de la población son hombres. El 50% de la población chiquimulteca son mestizos, 40% indígenas y el 10% indígenas de la etnia maya ch'orti'. (INE 2018).

c. Servicios básicos

• Abastecimiento de agua

El municipio en el casco urbano cuenta con 13 sistemas para el abastecimiento, de estos 11 sistemas son por bombeo, 1 nacimiento, conducido por gravedad, y 1 captación de agua de río. Los cuales son operados con procedimientos empíricos de desinfección con hipoclorito de calcio, el cual garantiza el cloro residual en el sistema dentro de los parámetros permisibles que establece la Norma Técnica. A su vez se constató que el catastro de usuarios no está actualizado, dentro de los usuarios del servicio se obtuvo información que se encuentran legalmente registradas 12,000 conexiones domiciliarias y se estiman 6,000 conexiones ilícitas. Dado lo anterior se estima que la población atendida es de 108,000 habitantes, sin considerar la población flotante, según información proporcionado por el director del Sistema del Agua.

La tarifa general por conexión domiciliar, es de Q20.00 al mes, lo que hace que la prestación del servicio no sea auto sostenible, la tarifa no responde a los costos de administración, operación y mantenimiento. Para el funcionamiento se tienen altos costos en concepto de consumo de energía eléctrica principalmente y la compra de químicos, no son recuperados los costos invertidos por concepto de ingresos.

• Alcantarillado sanitario

El servicio de drenajes es una atribución donde tiene competencias el gobierno local, quienes son los encargados de prestar, administrar y facilitar el servicio a la población. Debido al patrón de asentamiento especialmente en el área rural, la prestación de este

servicio no puede ser posible en todos los poblados, sino únicamente en aquellos con características urbanas, no obstante este es ofrecido además de la cabecera municipal en comunidades como Santa Elena, San Esteban, Vado Hondo, Sabana Grande, El Obraje, Petapilla, El Ingeniero, caudales que son arrojados a las escorrentías efímeras, o a caudales de ríos, sin ningún tratamiento previo, convirtiéndose estos en focos de contaminación ambiental. La cabecera municipal, donde existe la red de drenajes más grande del municipio, no cuenta con sistema de drenajes pluviales, favoreciendo en el municipio, que la topografía donde se encuentra asentada es levemente inclinada y favorece el drenaje de las aguas pluviales sin ninguna dificultad hacia la parte Este de la ciudad de Chiquimula.

La cabecera municipal cuenta con al menos 4 desfogues de aguas servidas, en los cuales no se cuenta con una planta de tratamiento que reduzca el impacto negativo a la biodiversidad del cuerpo de agua donde se dispone finalmente el caudal (Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial 2018-2032)

- **Vivienda**

En el casco de la ciudad la mayor parte de las viviendas son de materiales de block (paredes), lámina o losa de cemento y algunas de teja para los techos. El piso generalmente es de cemento líquido o cerámico en algunas viviendas. No existe una reglamentación para el color de las viviendas, por lo que se puede encontrar una amplia gama de colores así mismo varias casas pintadas con propaganda de compañías comerciales, principalmente las tiendas.

- **Infraestructura comunitaria**

El municipio cuenta con instituciones públicas y privadas, que llegan a satisfacer la demanda no solo departamental si no regional. Este es uno de los servicios mejor servidos de la ciudad. Se cuenta con 15 primaria y preprimaria, 5 básicos y diversificados preprimaria, primaria, básico y diversificado, extensiones Universitarias, 1 Centro de Capacitación INTECAP.

- **Energía eléctrica**

Según los datos suministrados por el Ministerio de Energía y Minas el índice de cobertura de energía eléctrica, es de 99.96% para el municipio de Chiquimula, de tal cuenta que todos los centros poblados cuentan con acceso a este servicio básico para las familias. (Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial 2018-2032)

- **Servicio de agua entubada**

El proceso metodológico permitió la actualización de indicadores municipales, entre ellos la cobertura de agua entubada intra domiciliar, como una competencia propia del gobierno local, la cual aún muestra brechas de cobertura por atender, especialmente en el área rural donde durante los últimos 5 años, según registros de la Dirección de Área de Salud, no se ha superado el 75% de cobertura, no así en el área urbana donde la cobertura es de 96%. Lamentablemente la municipalidad como ente responsable de la prestación del servicio, no cuenta con registros detallados de los centros poblados que actualmente cuentan con cobertura de agua intra domiciliar, siendo esta una causalidad primaria que abona fuertemente a incrementar los casos de desnutrición del municipio.

En cuanto a la purificación del agua, este servicio se realiza únicamente en el acueducto urbano, el cual es monitoreado y vigilado por las autoridades de salud, y con ello prevenir el apareamiento de brotes epidémicos a causa de usar agua contaminada, tomando en consideración que el caudal utilizado, es proveniente de fuentes superficiales de las quebradas “El Tacó y el Abundante” a estos se suman caudales de pozos municipales, que se encuentran en el área urbana. (SEGEPLAN 2018-2032)

- **Recursos naturales**

En Chiquimula cuenta con escasos bosques, especialmente en la parte alta del mismo, existen pareas pobladas de coníferas y bosques mixtos, algunas especies en peligro de extinción, como El Chicote, el Martillo, el único bosque protegido institucionalmente es el Macizo Monte Cristo, bautizado con el nombre de Biósfera de la Fraternidad.

4.2.2 Actividades de la Unidad de Gestión Ambiental Municipal -UGAM-

Cuadro 4. Actividades de oficina y campo de la UGAM Chiquimula

No.	Actividades
1	Atención al público y COCODES sobre tramites y solicitudes
2	Elaboración de expediente de licencia para aprovechamiento familiar
3	Elaboración de expediente para extender licencia de rosas agrícolas controladas.
4	Visita al lugar donde se solicita la licencia de rosas agrícolas controladas.
5	Seguimiento y acompañamiento a denuncias sobre sonidos altos en los negocios en el casco urbano de Chiquimula.
6	Elaboración de documento para extender licencia de sonido en los negocios que lo soliciten
7	Visita en los negocios para regular los decibeles de los aparatos de sonido, para los negocios que lo han solicitado
	Actividades realizadas en el vivero
8	Riego constante de plantas
9	Riego una vez por semana de plantas que se encuentran en el área de los tanques fuera del vivero municipal.
10	Cernido de tierra, jirum y arena para conformar la mezcla para llenado de bolsas
11	Llenado de bolsas
12	Riego de germinadores de semilla
13	Preparación de eras o hileras donde serán colocadas las bolsas
14	Colocación de bolsas en hileras
15	Siembra de semilla directa
16	Trasplante de plantas germinadas en germinadores
17	Cambio de bolsas a plantas que tienen bolsa deteriorada
18	Entrega de plantas a COCODES, escuelas, grupos de estudiantes universitarios para actividades de reforestación
19	Mantenimiento de área perimetral del vivero (cambio de postes, colocación de malla, entre otras cosas)
20	Recolección de semillas para reproducción de nuevas plantas
21	Control de plagas y enfermedades
22	Fertilización
23	Charlas sobre la protección del medio ambiente con escuelas públicas y privadas
24	Charlas de clasificación de basura con escuelas públicas y privadas
25	Reforestaciones con escuelas nacionales y privadas
26	Reforestaciones con comunidades rurales

Fuente: Elaboración propia 2023

4.2.3 Principales problemas o impactos ambientales identificados

Cuadro 5. Manejo inadecuado de desechos sólidos tipo ordinario.

<p>Problema: El municipio de Chiquimula no cuenta con un servicio de recolección de desechos sólidos domiciliarios que sea municipal; con lo que se cuenta es con la concesión del servicio de una empresa privada, los vecinos que no cuentan con los recursos necesarios para el pago de este tren de aseo, optan por arrojar sus residuos y desechos en sitios baldíos, calles principales, debajo de los puentes y como consecuencia del manejo inadecuado de los desechos se han incrementado en un 54% los basureros no autorizados en el municipio de Chiquimula.</p> <p>Intensidad: Alta</p> <p>Frecuencia: Permanente</p> <p>Ubicación: Municipio de Chiquimula.</p>
<p>Causas</p> <ul style="list-style-type: none">• Mala organización del consejo municipal• Limitaciones económicas• Practicas inadecuadas por la población• Crecimiento poblacional• Basureros no autorizados
<p>Efectos</p> <ul style="list-style-type: none">• Contaminación en ríos del municipio• Obstrucción de drenajes• Aumento de enfermedades respiratorias• Degradación del medio ambiente en general
<p>Alternativas</p> <ul style="list-style-type: none">• La municipalidad del municipio de Chiquimula debe de implementar un servicio de recolección de residuos y desechos sólidos que esté disponible para toda la población chiquimulteca.• Implementar reglamento de 164-2021 para el municipio de Chiquimula.• Medidas de control en los vertederos no autorizados• Sanciones• Vigilancia y monitoreo en los vertederos no autorizados.• La municipalidad del municipio de Chiquimula debe contar con un reglamento para reducir el uso de productos desechables a nivel municipal.

Fuente: Elaboración propia 2023

Cuadro 6. Inadecuado manejo de las aguas servidas.

<p>Problema: El municipio de Chiquimula carece de plantas de tratamiento de aguas residuales, este problema aumenta cada día propiciando enfermedades graves en el ser humano debido a los desechos contaminantes que estos contienen; sólidos disueltos como productos químicos, detergentes, plásticos, además de restos orgánicos como heces fecales y orina, así mismo, contaminando los ríos.</p> <p>Intensidad: Alta</p> <p>Frecuencia: Permanente</p> <p>Localización: Municipio de Chiquimula</p>
<p>Causas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Malos olores como consecuencia de las sustancias que contienen y los compuestos provenientes de estas materias. • Se produce acción tóxica y estos provocan sobre la flora y fauna natural de los cuerpos receptores. • Contaminación visual en áreas recreativas donde se descarguen los efluentes contaminadas.
<p>Efectos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enfermedades intestinales en el ser humano. • Transformaciones en el ecosistema. • Desaparición de biodiversidad. • Aumento de las temperaturas.
<p>Alternativas</p> <ul style="list-style-type: none"> • La municipalidad del municipio de Chiquimula debe de separar los sistemas de tuberías pluviales y cloacales. • La municipalidad del municipio de Chiquimula debe de construir e implementar plantas de tratamiento.

Fuente: Elaboración propia 2023

Cuadro 7. Escasez de recursos hídricos.

<p>Problema: Se cuenta con un tanque de almacenamiento de agua potable en el municipio de Chiquimula y este distribuye agua potable a todo el casco urbano del municipio de Chiquimula, pero debido a la demanda de agua en el casco urbano y al crecimiento poblacional, estos tanques no distribuyen ni la dotación de agua per cápita necesaria al día, los pobladores chiquimultecos comentan que el agua llega a sus viviendas cada 8 días o cada 15 días.</p> <p>Intensidad: Alta</p> <p>Frecuencia: Permanente</p> <p>Localización: Municipio de Chiquimula</p>
<p>Causas</p> <ul style="list-style-type: none">• Mala distribución de tuberías para agua potable.• Los tanques de almacenamiento de agua no cubren la demanda hídrica para la población chiquimulteca.• Crecimiento poblacional.• Uso descontrolado del agua.
<p>Efectos</p> <ul style="list-style-type: none">• La escasez de agua y las fuentes de agua contaminadas pueden provocar enfermedades.
<p>Alternativas</p> <ul style="list-style-type: none">• Aprovechar las diferentes fuentes de recolección de agua como agua de lluvia.

Fuente: Elaboración propia 2023

Cuadro 8. Contaminación del suelo.

<p>Problema: Uno de los factores abióticos más afectados por la contaminación en Guatemala es el suelo. La falta de conciencia queda reflejada en un incremento del uso de químicos en la agricultura y en el lixiviado de los vertederos de basura que contaminan el suelo y las aguas subterráneas.</p> <p>Intensidad: Alta</p> <p>Frecuencia: Permanente</p> <p>Localización: Municipio de Chiquimula</p>
<p>Causas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Almacenamiento incorrecto de desechos y/o residuos sólidos en las diferentes actividades en el municipio. • La ganadería • Construcción de infraestructuras urbanas y de transportes.
<p>Efectos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contaminación de las aguas superficiales. • Contaminación de las aguas subterráneas. • Contaminación de los sedimentos del río. • Peligros en excavaciones.
<p>Alternativas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desechar los residuos peligrosos de manera responsable • Evitar el plástico de un solo uso • Reducir la intensidad de emisiones • Captura de carbono a través de un manejo mejorado de los pastos. • Remoción del suelo

Fuente: Elaboración propia 2023

Cuadro 9. Aumento inmoderado en el uso vehicular

<p>Problema: Un problema que se ha desencadenado en los últimos años en el municipio de Chiquimula es el uso excesivo de automotores tanto como carros y motos y eso provoca serios problemas o impactos en el ambiente mencionando la contaminación del aire y empeora la calidad de vida de los chiquimultecos.</p> <p>Intensidad: Alta</p> <p>Frecuencia: Alta</p> <p>Localización: Municipio de Chiquimula.</p>
Causas
<ul style="list-style-type: none">• Mala organización vial en el municipio de Chiquimula.• Crecimiento demográfico descontrolado.• Falta de educación vial de los chiquimultecos.
Efectos
<ul style="list-style-type: none">• Contaminación del aire• Contaminación visual• Aumento de temperatura en el municipio.• Emisión de CO2
Alternativas
<ul style="list-style-type: none">• Reordenamiento de circulación vial• Regulación de horarios• La municipalidad del municipio de Chiquimula debe contar con un servicio de transporte público gratuito.

Fuente: Elaboración propia 2023

4.2.4 Análisis FODA

Cuadro 10. Análisis FODA de la Unidad de Gestión Ambiental Municipal

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<p>Cuentan con un Plan Operativo Anual.</p> <p>Por la trayectoria de la UGAM y los conocimientos, los pobladores de áreas rurales cuentan con la UGAM para cualquier trámite, opinión o dictamen.</p>	<p>Capacitaciones con otras instituciones para el reforzamiento de temas ambientales.</p> <p>Apoyo gubernamental y no gubernamental (ONGs) en reforestaciones y otras capacitaciones.</p> <p>Nuevas oportunidades de conocimiento a través de practicantes y EPS de la carrera de IGAL.</p>
DEBILIDADES	AMENAZAS
<p>Poco apoyo por parte de las autoridades municipales para el cumplimiento de actividades propuestas por la UGAM.</p> <p>Carencia de recursos para realizar diferentes actividades.</p> <p>No disponibilidad de vehículos para el cumplimiento de actividades.</p>	<p>Poco interés en el tema ambiental de las autoridades porque se enfocan más en tema de infraestructura.</p> <p>Débil conciencia ambiental por parte de la población e instituciones del municipio de Chiquimula.</p> <p>Escaso personal.</p>

Fuente: Elaboración propia 2023

5. PLAN DE ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DESARROLLADAS

5.1 Producción y manejo de especies frutales y forestales en el vivero municipal del municipio de Chiquimula

5.1.1 Problema

El municipio de Chiquimula ha perdido con el paso de los años la diversidad de especies aptas para las áreas verdes del municipio, esto debido al aumento de población y la necesidad de obtener recursos, es por ello que se debe fomentar la producción de plantas forestales y frutales mencionando Aripín (*Caesalpinia velutina*), Flamboyán (*Delonix regia*), Limón Criollo (*Citrus aurantifolia* Swingle), Matilisguate (*Tabebuia rosea*) y Caoba (*Swietenia macrophylla*), estas plantas pueden producir oxígeno, formar suelos fértiles, reducen la temperatura del suelo y propician el establecimiento de otras especies.

5.1.2 Objetivo

Apoyar el fortalecimiento del vivero municipal promoviendo la producción de especies frutales y forestales.

5.1.3 Metas

Producir 500 plantas para poder contribuir en las diferentes campañas de reforestaciones y/o donaciones a la población chiquimulteca.

5.1.4 Procedimiento

- Se recolectaron semillas de 5 especies frutales y forestales, mencionando: aripín (*Caesalpinia velutina*), flamboyán (*Delonix regia*), limón criollo (*Citrus aurantifolia* Swingle), matilisguate (*Tabebuia rosea*) y caoba (*Swietenia macrophylla*).
- Se recolectaron 5 llantas usadas específicamente de carro para la realización de nuevos germinadores.
- Las llantas se cortaron para el aprovechamiento del espacio.
- Se establecieron las llantas en el área de germinadores.
- El sustrato que se utilizó en los germinadores fue reutilizado de bolsas ya existentes.
- Se realizaron orificios para poder sembrar las semillas.
- Después de sembradas se mantuvo en constante mantenimiento para el riego y fertilizaciones.

- La semilla ya germinada, la plántula se pasó en bolsa de polietileno, el cual fueron llenadas con materia orgánica y girum.

5.1.5 Recursos

Recursos físicos: cortadora, llantas, semillas, pala, mezcla de sustrato, regaderas, bolsas de plástico.

Recursos Humanos: Estudiante de EPS, coordinador UGAM.

5.1.6 Resultados

Se produjo un total de 500 plantas de diferentes especies en el vivero municipal, después de germinadas fueron transplantadas en bolsas previamente llenadas con sustrato; las especies reproducidas fueron: 150 plantas de Aripín (*Caesalpinia velutina*), 50 plantas de Flamboyán (*Delonix regia*), 100 plantas de Limón Criollo (*Citrus aurantifolia* Swingle), 150 plantas de Matilisguate (*Tabebuia rosea*) y 50 plantas de Caoba (*Swietenia macrophylla*)

5.2 Identificación de vertederos no autorizados en el casco urbano del municipio de Chiquimula.

5.2.1 Problema

El inadecuado manejo y tratamiento de los desechos sólidos que se generan en el municipio de Chiquimula es un problema que afecta directamente a la salud de la población, ya que la deposición de los desechos en sitios no controlados ocasiona la proliferación de vectores además de contaminación del aire, del suelo y agua.

5.2.2 Objetivo

Identificar y georreferenciar los vertederos no autorizados en el casco urbano del municipio de Chiquimula.

5.2.3 Metas

Realizar un informe y un mapa detallando los vertederos existentes en el casco urbano del municipio.

5.2.4 Procedimiento

- Se coordinó con el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN- sobre la actividad y se establecieron las fechas para las visitas de campo.
- Se realizaron recorridos en el casco urbano del municipio de Chiquimula para la identificación de los vertederos no autorizados y sus respectivas coordenadas.
- Se realizaron mapas a través del programa Qgis sobre la ubicación exacta de cada vertedero no autorizado tomando en cuenta las coordenadas.
- Se realizó un informe detallando la cantidad de vertederos no autorizados existentes en el casco urbano del municipio de Chiquimula.
- El informe se entregó al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN-.

5.2.5 Recursos

Recursos físicos: cuaderno de notas, lápiz, gps, vehículos.

Recursos humanos: estudiante de EPS, personal del MARN.

5.2.6 Resultados

Se realizó un recorrido en cinco de las siete zonas que conforman el casco urbano del municipio de Chiquimula en la cual se ubicaron 69 vertederos no autorizados distribuidos de la siguiente manera:

Cuadro 11. Coordenadas de vertederos no autorizados en la zona 1

No.	Zona	GTM X	GTM Y
1	1	602640	1636965
2	1	602087	1636818
3	1	602002	1636419
4	1	601867	1636417
5	1	602903	1636784
6	1	602074	1636292
7	1	602212	1636205
8	1	603294	1636178
9	1	603585	1637077
10	1	602759	1636109
11	1	602101	1636170
12	1	603625	1636214
13	1	603308	1637133

14	1	602727	1636839
15	1	602437	1636286
16	1	603198	1636839
17	1	603267	1636231
18	1	602638	1636709
19	1	602297	1636289
20	1	602294	1636285
21	1	603210	1637056
22	1	601882	1636418

Cuadro 12. Coordenadas de vertederos no autorizados en la zona 2

No.	Zona	GTM X	GTM Y
1	2	602561	1637632
2	2	602474	1637589
3	2	602456	1637592
4	2	602438	1637644
5	2	602620	1637635
6	2	602108	1637311
7	2	602066	1637323
8	2	602334	1637425
9	2	602843	1637390
10	2	603681	1637256
11	2	602402	1637389
12	2	602589	1637635
13	2	602162	1637721
14	2	603329	1637435
15	2	603313	1637467

Cuadro 13. Coordenadas de vertederos no autorizados en la zona 3

No.	Zona	GTM X	GTM Y
1	3	601586	1636107

Cuadro 14. Coordenadas de vertederos no autorizados en la zona 4

No.	Zona	GTM X	GTM Y
1	4	602351	1636242
2	4	602640	1635954
3	4	602087	1635798
4	4	602002	1635398
5	4	601997	1635899
6	4	601867	1635395
7	4	601991	1635211

8	4	603267	1635231
9	4	602638	1635698
10	4	602297	1635273
11	4	601882	1635396

Cuadro 15. Coordenadas de vertederos no autorizados en la zona 5

No.	Zona	GTM X	GTM Y
1	5	603906	1636897
2	5	604119	1636886
3	5	604068	1637197
4	5	603930	1636151
5	5	603951	1636156

Cuadro 16. Coordenadas de vertederos no autorizados fuera del límite de zonas

No.	GTM X	GTM Y
1	601463	1638470
2	602000	1637316
3	601495	1637299
4	602066	1637323
5	601893	1637098
6	601666	1637681
7	601379	1637698.
8	602903	1635777
9	604066	1635939
10	604140	1636900
11	600867	1635364
12	601345	1636201
13	604380	1635998
14	603198	1635837
15	603210	1636055

5.3 Análisis bacteriológico y fisicoquímico del agua de los tanques de distribución del barrio el Molino del municipio de Chiquimula.

5.3.1 Problema

En el municipio de Chiquimula se cuenta con un tanque de distribución de agua municipal y esta distribuye a un porcentaje de la población, es fundamental determinar si el agua que es distribuida está contaminada por sustancias químicas y/o microorganismos o es potable debido que el agua es utilizada para diferentes actividades y para consumo humano.

5.3.2 Objetivo

Determinar mediante un análisis fisicoquímico y bacteriológico la calidad del recurso hídrico que se distribuye en el casco urbano del municipio de Chiquimula.

5.3.3 Metas

Tomar una muestra de agua de la fuente principal que abastece a la población del municipio de Chiquimula y analizar la muestra de agua.

5.3.4 Procedimiento

- Se pidió permiso en la coordinación de oficina de servicios públicos para poder tomar la muestra de agua.
- Se coordinó con la persona encargada del laboratorio ambiental del Centro Universitario de Oriente –CUNORI- para poder establecer fecha de la realización del análisis.
- Para poder realizar la toma de la muestra físico-químico se utilizó un recipiente con la capacidad de un litro.
- Para la muestra bacteriológica se utilizó un recipiente de 125 cc.
- Las muestras se tomaron en los tanques de distribución del molino, zona 4
- Las muestras se tomaron con el respectivo procedimiento.
- Luego de haber tomado las muestras estas se trasladaron en una hielera hacia el laboratorio ambiental del Centro Universitario de Oriente –CUNORI.

- Se realizaron análisis físico-químico y bacteriológico en laboratorio Ambiental.
- Los resultados fueron entregados por persona encargada del Laboratorio Ambiental.

5.3.5 Recursos

Recursos físicos: recipientes esterilizados de 125 cc y de 1 Litro, masquin, marcador, hielo, hielera.

Recursos humanos: estudiante de EPS.

5.3.6 Resultados

Los parámetros realizados en el análisis fisicoquímico fueron catorce siendo estos: pH, temperatura de agua, conductividad, oxígeno disuelto, oxígeno disuelto, turbidez, solidos totales, solidos disueltos totales, fosfatos, nitratos, nitritos, sulfato, demanda biológica de Oxigeno DBO5 y dureza.

Para los resultados del análisis realizado se utilizaron los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos con base a lo recomendado por el método estándar para examinar agua y se utilizó como base los límites máximos aceptables y permisibles establecidos en COGUANOR 29001.

El agua con un pH inferior a 7 se considera ácida y superior a 7.5 se considera ligeramente alcalina, el pH del agua de los tanques de distribución se encuentra dentro de los límites máximos aceptables con un valor de 7.45.

El límite máximo aceptable de la temperatura se mide en una escala lineal de grados centígrados en un rango de 15-25 °C, la temperatura del agua analizada es de 22.6 °C.

La conductividad del agua se debe de obtener con resultados menores de 1.500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ para la muestra analizada dio un valor de 494 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Las concentraciones de oxígeno disuelto se reportan con mayor frecuencia en unidades de miligramos de gas por litro de agua, los rangos de límite máximo aceptable de 8 y límites máximo permisible de 4 y el análisis de agua dio como resultado 7.71 mg/l.

El porcentaje de saturación de oxígenos disueltos tienen que obtenerse en rangos de 80 a 100 en los límites máximos permisibles y en la evaluación de la muestra dio como resultado 93 % de Sat.

La turbidez y la NTU en abreviación de Nephelometric Turbidity Unit, miden la presencia de partículas en suspensión del agua, cuantos más sólidos en suspensión haya en el agua, más sucia parecerá y será más alta la turbidez los rangos de valores entre lo ideal y lo máximo van de 5 a 15, la muestra analizada dio como resultado 1.41 NTU.

Los sólidos totales es la cantidad de materia que permanece como residuo después de una evaporación, los rangos de valores entre lo ideal y lo máximo van de 500-1000 mg/l después de analizada la muestra dio como resultado 325 mg/l.

El agua normalmente contiene cantidades de fosfatos de 0.5 a 1 mg/l. La muestra analizada dio como resultado de 1.100 mg/l cantidades superiores de estos nutrientes favorecen el crecimiento de algas que consumen el oxígeno del medio acuático.

Los niveles de nitratos y nitritos en aguas naturales son un indicador importante de la calidad del agua. Ambos se encuentran relacionados con el ciclo del nitrógeno de suelo y plantas superiores, aunque los nitratos son añadidos por medio de fertilizantes que puede ocasionar que los niveles de estos aumenten. El rango de lo máximo que puede llegar para categorizarse como aceptable de nitratos es de 10 mg/l y el resultado de la muestra fue de 0.53 mg/l, los nitritos lo máximo que puede llegar es de 0.1 mg/l y la muestra analizada dio resultados de 0.0070 mg/l.

Los sulfatos suelen ser sales solubles en agua, por lo que se distribuyen ampliamente en la naturaleza y pueden presentarse en las aguas naturales en un amplio intervalo de 100 a 250 mg/l, la muestra analizada dio como resultado de 58.53 mg/l.

La demanda biológica de oxígeno DBO5 nos indica los contaminantes que pueden ser biodegradados, los rangos de valores entre lo ideal y lo máximo van de 3 a 25 mg/l y la muestra analizada dio como resultado 1.30 mg/l.

La dureza del agua es la resistencia que opone el material a su deformación permanentemente superficial los rangos de valores entre lo ideal y lo máximo van de 100 a 500 mg/l CaCO, la muestra analizada dio como resultado 255 mg/l CaCO.

Para el análisis bacteriológico se hizo el análisis de tres parámetros: coliformes totales, escherichia coli, coliformes fecales los rangos establecidos para estos tres parámetros

entre lo ideal y lo máximo son de <3, los resultados del análisis de agua fueron de 3.00NMP/100 ml.

Tomando en base estos parámetros se determinó que el agua que de los tanques de distribución del Barrio el Molino es agua potable y es proveniente de uno de los sistemas de abastecimiento del casco urbano el “Rio Tacó”.

Figura 7. Resultados físico-químico y bacteriológico de muestra de agua.



**INGENIERÍA
EN GESTIÓN AMBIENTAL**

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

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

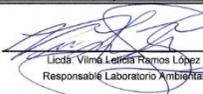
Tel. 78730300

Referido por:	Ana Barbara Gregorio Romero	No. Muestra:	18-2023
Identificación de la Muestra:	Tanque de distribución	Fecha:	17/04/2023
Localización:	Barrio el Molino zona 4, Chiquimula		
Tipo de Fuente:	Rio Tacó		
Uso de Agua:	Potable		

ANÁLISIS DE FÍSICO-QUÍMICO DE AGUA				
PARAMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	Límite Máximo Aceptable	Límite Máximo Permissible
pH	Unidades	7.46	7.0 a 7.5	6.5 a 8.5
Temperatura de Agua	°C	22.6	15 a 25	34
Conductividad	µS/cm	494	---	menor de 1,500
Oxígeno Disuelto	mg/l	7.71	8	4
Oxígeno Disuelto	% de Sat.	93	---	80 a 100
Turbidez	NTU	1.41	5	15
Sólidos Totales	mg/l	325	500	1000
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	253	---	500
Fosfatos	mg/l	1.100	0.5	1
Nitratos	mg/l	0.53	---	10
Nitritos	mg/l	0.0070	---	0.1
Sulfato	mg/l	58.53	100	250
Demanda Biológica de Oxígeno DBO5	mg/l	1.30	3	25
Dureza	mg/l CaCO3	255	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	3.00 NMP/100 ml	<3
ESCHERICHIA COLI	3.00 NMP/100 ml	<3
COLIFORMES FECALES	3.00 NMP/100 ml	<3



Licda. Vilma Leticia Ramos López
Responsable Laboratorio Ambiental



5.4 Talleres sobre “Manejo adecuado de los residuos y desechos sólidos” y “Uso adecuado del agua”

5.4.1 Problema

El deficiente conocimiento de temas ambientales desencadena una serie de impactos negativos en el entorno, el manejo inadecuado de los residuos y desechos sólidos en los hogares deteriora el suelo, el paisaje y generación de lixiviados contaminando los cuerpos hídricos que recorren el casco urbano del municipio.

5.4.2 Objetivo

Contribuir con el conocimiento ambiental de los estudiantes de la escuelita de las Brisas.

5.4.3 Metas

Realizar dos talleres para la concientización en los estudiantes sobre el manejo adecuado de los residuos y desechos sólidos y el uso adecuado del agua.

5.4.4 Procedimiento

- Se coordinó con la directora de la escuelita Las Brisas las fechas para impartir los dos talleres
- El primer taller impartido en la escuelita fue el tema de uso adecuado del agua
- Se preparó material didáctico acorde al tema
- Se realizó una actividad con la finalidad de aprender los diferentes usos de agua de lluvia
- Luego se planificó el taller sobre manejo adecuado de los residuos y desechos sólidos
- El taller se dio en conjunto con el Programa de Apoyo a la Sociedad Civil (PASC).
- Se realizó una manualidad con materiales reciclables

5.4.5 Recursos

Recursos físicos: computadora, cañonera, materiales para la manualidad.

Recursos humanos: estudiante de EPS. personal del programa de apoyo a la sociedad Civil (PASC).

5.4.6 Resultados

Se desarrollaron dos talleres abordando temáticas ambientales siendo estos: uso adecuado del agua y manejo adecuado de los residuos y desechos sólidos a 7 niñas y 23 un total de 30 niños de los grados de 4to, 5to y 6to primaria, debido que solo cuentan con una docente para los tres grados.

El primer taller impartido a los estudiantes fue sobre el tema uso adecuado del agua, el cual se realizó una actividad con el fin de aprender los diferentes usos de agua de lluvia.

El segundo taller sobre manejo adecuado de los residuos y desechos sólidos fue impartido en apoyo al programa de apoyo a la sociedad civil (PASC). Se realizó una manualidad con materiales reciclables siendo estos: rollos de papel, cartón de caja de cereales, tapitas de botellas para la realización de porta lápices con materiales reciclables,

Dando como resultado la concientización y ampliación en el conocimiento de temas ambientales de los niños y niñas y fortalecer el desarrollo sostenible y la capacidad de adaptación al cambio climático, de la misma manera la importancia de cuidar los recursos naturales.

5.5 Otras actividades efectuadas de gestión ambiental

Actividades realizadas en apoyo a el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales – MARN-

- **Jornadas de limpieza con escuelas públicas y privadas**

- Problema**

- La acumulación de residuos y desechos sólidos atrae roedores e insectos, genera malos olores, impide la circulación y contamina los espacios públicos. La principal consecuencia de no ocuparse de esta problemática es que se generan graves problemas de salud en la población.

- Objetivo**

Generar conciencia e inspiración para poder reducir y reutilizar de manera más eficiente los residuos sólidos.

Meta

Reducir el impacto negativo de los residuos y desechos sólidos en el casco urbano del municipio de Chiquimula y evitar la proliferación de la flora y fauna del entorno.

Procedimiento

- Se coordinó con colegios privados y escuelas públicas existentes en el casco urbano del municipio para el permiso y establecimiento de fecha para la jornada.
- El día de la jornada de limpieza se dio una charla sobre los residuos y desechos sólidos y el impacto negativo que tiene sobre la sociedad.
- Se establecieron grupos de estudiantes por zonas para poder abarcar todo el casco urbano.
- Personal de MARN y estudiante de EPS fueron las personas encargadas de anotar el número de costales que fueron llenados en las diferentes zonas.
- Se establecieron puntos de centro de acopio para la extracción de los residuos y desechos sólidos.
- Los residuos y desechos sólidos fueron trasladados por personal de malaria al parque central en donde unidad de la municipalidad de Chiquimula fue encargada de llevar los residuos al basurero municipal.

Recursos

Recursos físicos: costales, guantes

Recursos humanos: estudiante de EPS, personal del MARN, personal de la municipalidad de Chiquimula, personal de malaria, estudiantes y profesores de escuelas públicas y privadas.

Resultados

Como resultado de la jornada de limpieza se reunieron un total de 350 costales por las diferentes zonas del casco urbano del municipio de Chiquimula, siendo un total de 35 toneladas de residuos y desechos sólidos recolectados en una jornada de limpieza.

- **Donación de plantas frutales y forestales**

Problema

La importancia de la reforestación es indispensable para la vida, constituye el hábitat para diversos seres vivos, regula el ciclo hidrológico, conserva los suelos y suministra diversidad de productos útiles para satisfacer las necesidades básicas humanas.

Objetivo

Promover el re inserción de plantas frutales y forestales nativas del municipio para favorecer la cobertura forestal.

Meta

Donar 100 plantas de la especie pino (*pinus oocarpa*). y 6 plantas de limón criollo (*Citrus auraantifolia Swingle*),

Procedimiento

- Se trasladó las 100 plantas de especie de pino (*pinus oocarpa*).por medio de un pick up del ministerio de ambiente y recursos naturales –MARN- hacia el ministerio de ambiente y recursos naturales –MARN- de San Juan Ermita al cual se les hizo entrega de las plantas.
- Seis de las plantas de limón criollo (*Citrus auraantifolia Swingle*) fueron trasladadas al parque central donde fueron donadas a la población.

Recursos

Recursos físicos: 100 plantas de la especie pino (*pinus oocarpa*). y 6 plantas de limón criollo (*Citrus auraantifolia Swingle*),

Recursos humanos: estudiante de EPS. personal del MARN

Resultados

La donación de plantas se hizo con la finalidad de incentivar a la población a poder reforestar y así los mismos recursos nos proporciona alimentos, medicinas, madera, combustible y fibras. Además, brindan cobijo a multitud de otros seres vivos, producen el oxígeno, mantienen el suelo, regulan la humedad y contribuyen a la estabilidad del clima.

6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES EJECUTADAS

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y TAREAS EPS: ANA BÁRBARA GREGORIO ROMERO 2023			
NO.	ACTIVIDADES	MES	DÍAS
1	Manejo y Producción de especies de plantas en el vivero municipal		
1.1	Recolección de semillas de especies frutales y forestales, mencionando: Aripín, Flamboyán, Limón Criollo, Matiliguatú y Caoba.	Febrero-Marzo	30
1.2	Recolección de 5 llantas de carro para la realización de germinadores.	Febrero	1
	Se hicieron unos cortes a las llantas para poder aprovechar el espacio dentro de las llantas.	Febrero	1
1.3	Siembra de la semilla	Abril	2
1.4	Riego de las semillas, mantenimiento y fertilizaciones	Abril-Junio	32
1.5	La semilla ya germinada se procederá a pasarlas a una bolsa de polietileno, el cual se llenó con materia orgánica y girum.	Junio	5
2	Identificación de vertederos no autorizados en el casco urbano del municipio de Chiquimula		
2.1	Coordinación con el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales -MARN- y se establecieron las fechas para las visitas de campo.	Marzo	3
2.2	Realización de recorridos en el casco urbano para la identificación de los vertederos y sus respectivas coordenadas.	Marzo-Mayo	64
2.3	Se realizarán mapas a través del programa Qgis sobre la ubicación exacta de cada vertedero tomando en cuenta las coordenadas	Junio	15
3	Análisis bacteriológico y fisicoquímico del agua de los tanques de almacenamiento de agua municipal		
3.1	Autorización en la coordinación de oficina de servicios públicos para poder tomar la muestra de agua.	Marzo	1
3.2	Las muestras se tomaron en los tanques de distribución del molino, zona 4.	Marzo	1
3.3	Luego de haber tomado las muestras estas se trasladaron en una hielera hacia el laboratorio ambiental del Centro Universitario de Oriente –CUNORI.	Marzo	1
3.4	Los resultados fueron entregados por persona encargada del Laboratorio Ambiental.	Marzo	1
4	Talleres sobre “Manejo adecuado de los residuos y desechos sólidos” y “Uso adecuado del agua”		
4.1	Se coordinó con la directora de la escuelita “Las Brisas” las fechas para poder impartir los talleres.	Marzo	1
4.2	Primero se planificó el taller sobre “uso adecuado del agua” se hicieron diapositivas	Marzo-Abril	5
4.3	La presentación del taller se dio a los grados cuarto, quinto y sexto primaria.	Abril	2
4.4	Luego se planificó el taller sobre “ manejo adecuado de los residuos y desechos sólidos”, se hicieron diapositivas acordes al tema	Abril	5
4.5	El taller se dio en conjunto con el Programa de Apoyo a la Sociedad Civil (PASC). Para culminar el taller se hizo una manualidad con materiales reciclables	Mayo	1

7. CONCLUSIÓN

1. La UGAM realiza diferentes actividades como la producción y donación de plantas, de diferentes especies frutales, medicinales y forestales como aripín (*Caesalpinia velutina*), flamboyan (*Delonix regia*), limón criollo (*Citrus aurantifolia* Swingle), matilisguate (*Tabebuia rosea*) y caoba (*Swietenia macrophylla*) entre otros a través del vivero municipal, distribuyéndose estas mismas especies de plantas por medio de las diferentes campañas forestales organizadas dentro y fuera del casco urbano, también realizan donaciones a instituciones educativas con niveles de educación básica.
2. Con base al diagnóstico ambiental realizado en la Unidad de Gestión Ambiental y su área de influencia el casco urbano del municipio se identificaron diferentes problemáticas tales como manejo inadecuado de desechos sólidos de tipo ordinario, inadecuado manejo de las aguas servidas, escasez de recursos hídricos, contaminación del suelo e incremento en el uso vehicular.
3. Dentro de las debilidades encontradas en la Unidad se encuentran bajo presupuesto de la misma, escaso personal en la UGAM así como la débil comunicación y falta de organización con otras dependencias municipales.
4. En la fase de trasplantar las plántulas de las especies es importante primero conocer la anatomía de la planta como en el caso de la caoba en la cual en la raíz se encuentra una semilla y si no es trasplantada correctamente la semilla se cae y la planta muere.
5. El manejo eficiente y adecuado de los residuos y desechos sólidos erradica los vertederos no autorizados minimizando los daños al medio ambiente y de igual manera el aprovechamiento de estos puede generar un ingreso económico.

8. RECOMENDACIONES

1. Proponer al Concejo Municipal el mejoramiento del plan de gestión ambiental de la Unidad de Gestión Ambiental Municipal –UGAM- que permita fortalecer las habilidades y capacidades de la UGAM para minimizar las problemáticas ambientales que afectan al municipio de Chiquimula
2. Establecer convenios con la carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental Local de CUNORI sobre la prestación de servicios de los estudiantes en la UGAM con el fin de poder incrementar personal en la UGAM para diferentes actividades y de la misma manera fortalecer los conocimientos de los estudiantes.
3. Presentar iniciativa al Concejo Municipal sobre la implementación de centros de acopios de residuos en las zonas del casco urbano donde el tren de aseo municipal pueda extraer los residuos, minimizando la problemática de los vertederos no autorizados en el casco urbano del municipio.
4. Proponer al Concejo Municipal la realización de un estudio técnico avalado en la materia a efecto de caracterizar efluentes, descargas, aguas para reusó y lodos.
5. Realizar campañas de concientización a la población chiquimulteca para poder aumentar el conocimiento ambiental y la importancia de cada uno de los recursos que se encuentran en el municipio.

9. REFERENCIAS

Concejo Municipal de Chiquimula, Chiquimula. (2018). *Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial, Municipio de Chiquimula, Chiquimula 2018-2032*. Secretaria General Planificación y Programación de la Presidencia de la República de Guatemala.

https://portal.segeplan.gob.gt/segeplan/wp-content/uploads/2022/08/2001_PDM_OT-Chiquimula.pdf

Excel (2016). Instituto Nacional de Estadística. Guatemala. Estimaciones y Proyecciones Municipales 2015-2030 por sexo. Población. INE.

<https://www.ine.gob.gt/proyecciones/>

EcuRed. (2019). *Departamento de Chiquimula*.

[https://www.ecured.cu/Departamento_de_Chiquimula_\(Guatemala\)#Suelos](https://www.ecured.cu/Departamento_de_Chiquimula_(Guatemala)#Suelos)

Pérez García, H.I. (2020). *Municipios de Chiquimula*. Tomi.

https://tomi.digital/es/239155/municipios-de-chiquimula?utm_source=google&utm_medium=seo

PNUD. Índice Nacional de Desarrollo Humano. Desafíos y oportunidades para Guatemala: hacia una agenda de futuro, La celeridad del cambio, una mirada territorial del desarrollo humano 2002-2019

https://indhguatemala.org/app/uploads/2022/07/IDH_Guatemala_FINAL_WEB.pdf

Rodríguez, M. (21 de noviembre de 2016). Geografía del municipio de Chiquimula (Chiquimula). Deguate.com.

<https://www.deguate.com/departamentos/chiquimula/geografia-del-municipio-de-chiquimula>

Universidad Rafael Landívar. (2022). Ecosistemas de Guatemala.

<http://www.infoiarna.org.gt/ecosistemas-de-guatemala/fichas-zonas-de-vida/>

Wikipedia. (2023). Chiquimula (municipio).

[https://es.wikipedia.org/wiki/Chiquimula_\(municipio\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Chiquimula_(municipio))



10. ANEXOS

Anexo 1. Fotografías de las actividades realizadas durante el ejercicio profesional supervisado –EPS-



Figura 9. Semilla de Caoba



Figura 10. Semilla de matilisguate



Figura 11. Germinadores



Figura 12. Siembra de semilla de limón criollo



Figura 13. Toma de muestra de agua de los tanques de distribución



Figura 14. Análisis fisicoquímico



Figura 15. Toma de coordenadas de vertederos no autorizados

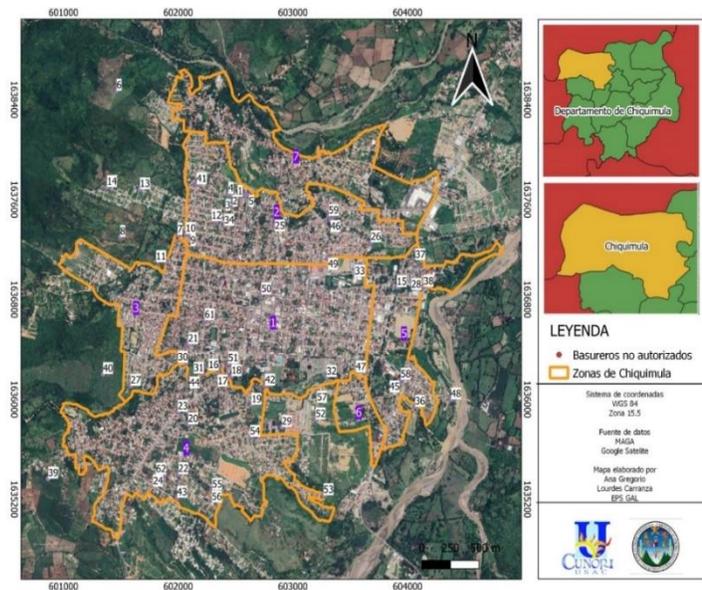


Figura 16. Mapa de ubicación vertederos no autorizados



Figura 17. Taller sobre uso adecuado del agua



Figura 18. Importancia del agua de lluvia



Figura 19. Taller sobre manejo adecuado de los residuos y desechos sólidos



Figura 20. Manualidad de porta lápices con materiales reciclables



Figura 21. Jornada de limpieza



Figura 22. Apoyo en el programa para ex veteranos



Figura 23. Donación de plantas de limón criollo

11. APÉNDICE

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

**LÍNEA BASE Y GEORREFERENCIACIÓN DE VERTEDEROS NO AUTORIZADOS EN
EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE CHIQUIMULA, DEPARTAMENTO DE
CHIQUIMULA**

LOURDES DE MARÍA CARRANZA AGUILAR
ANA BÁRBARA GREGORIO ROMERO

GUATEMALA, CHIQUIMULA, JULIO DE 2023



INTRODUCCIÓN

La contaminación ambiental producida por los desechos y residuos sólidos a nivel mundial afecta de manera alarmante, de acuerdo con el Banco Mundial, cada guatemalteco genera un promedio de 0.47 Kg de desechos sólidos diariamente, lo cual implica que anualmente producimos 2,916,350 toneladas de residuos y desechos que se acumulan en vertederos municipales autorizados sin ningún tipo de infraestructura, en vertederos no autorizados comúnmente denominados como clandestinos, en cuerpos de agua, en calles, entre otros lugares.

En los vertederos no autorizados comúnmente denominados como clandestinos se producen reacciones físicas, químicas y biológicas entre los diferentes materiales de naturaleza orgánica e inorgánica; los productos tóxicos resultantes son arrastrados por el agua de la lluvia contaminando suelo y aguas subterráneas, también emitidos a la atmósfera en forma de gases contaminando el aire.

De la misma manera, los residuos y desechos sólidos como principal contaminante de la cabecera municipal y su acumulación abarca masas de desechos de sectores urbanos, la población opta por deshacerse de sus residuos y/o desechos en diversos lugares como predios baldíos, quebradas, calles, en la cercanía de puentes, caminos rurales, en la playa de los ríos entre otros, dando lugar al surgimiento de vertederos no autorizados, la basura que la población arroja en las calles permanece allí hasta que es retirada, dispersada por el viento o bien durante la temporada de lluvias puede ser arrastrada por las corrientes hacia quebradas o algún cuerpo hídrico.

MARCO METODOLÓGICO

En el año 2022, Mirian Herlinda Recinos Pinto realizó una investigación cuyo título es Identificación de las principales causas del surgimiento de vertederos no autorizados en el casco urbano del municipio de Chiquimula, Departamento de Chiquimula, Guatemala. Basándonos en la metodología utilizada para esta investigación se explica los mecanismos que se utilizaron para poder identificar los vertederos no autorizados en el casco urbano del municipio de Chiquimula.

- Se realizó un recorrido en cinco de las siete zonas que conforman el casco urbano del municipio de Chiquimula para identificar la ubicación de los vertederos de residuos sólidos no autorizados.
- Se ubicó los puntos en los vertederos de residuos sólidos no autorizados del casco urbano del municipio de Chiquimula a través de Sistemas de Información Geográfica.
- Mediante el uso de GPS se tomaron las coordenadas correspondientes a cada uno de los puntos de ubicación de los vertederos de residuos sólidos no autorizados.

Se elaboraron mapas temáticos mediante el uso del programa Qgis: un mapa de ubicación de las siete zonas del casco urbano del municipio de Chiquimula con georreferenciación de los vertederos no autorizados del casco urbano del municipio de Chiquimula, un mapa por las cinco zonas donde hay presencia de los vertederos no autorizados y un mapa donde se muestra la ubicación de vertederos no autorizados fuera del límite del casco urbano del municipio de Chiquimula.

RESULTADOS

Tabla 1. Coordenadas de vertederos de residuos sólidos no autorizados en la zona 1 del casco urbano del municipio de Chiquimula.

No.	Zona	GTM X	GTM Y
1	1	602640	1636965
2	1	602087	1636818
3	1	602002	1636419
4	1	601867	1636417
5	1	602903	1636784
6	1	602074	1636292
7	1	602212	1636205
8	1	603294	1636178
9	1	603585	1637077
10	1	602759	1636109
11	1	602101	1636170
12	1	603625	1636214
13	1	603308	1637133
14	1	602727	1636839
15	1	602437	1636286
16	1	603198	1636839
17	1	603267	1636231
18	1	602638	1636709
19	1	602297	1636289
20	1	602294	1636285
21	1	603210	1637056
22	1	601882	1636418

Tabla 2. Coordenadas de vertederos de residuos sólidos no autorizados en la zona 2 del casco urbano del municipio de Chiquimula.

No.	Zona	GTM X	GTM Y
1	2	602561	1637632
2	2	602474	1637589
3	2	602456	1637592
4	2	602438	1637644
5	2	602620	1637635
6	2	602108	1637311
7	2	602066	1637323
8	2	602334	1637425
9	2	602843	1637390
10	2	603681	1637256
11	2	602402	1637389
12	2	602589	1637635

13	2	602162	1637721
14	2	603329	1637435
15	2	603313	1637467

Tabla 3. Coordenadas de vertederos de residuos sólidos no autorizados en la zona 3 del casco urbano del municipio de Chiquimula.

No.	Zona	GTM X	GTM Y
1	3	601586	1636107

Tabla 4. Coordenadas de vertederos de residuos sólidos no autorizados en la zona 4 del casco urbano del municipio de Chiquimula.

No.	Zona	GTM X	GTM Y
1	4	602351	1636242
2	4	602640	1635954
3	4	602087	1635798
4	4	602002	1635398
5	4	601997	1635899
6	4	601867	1635395
7	4	601991	1635211
8	4	603267	1635231
9	4	602638	1635698
10	4	602297	1635273
11	4	601882	1635396

Tabla 5. Coordenadas de vertederos de residuos sólidos no autorizados en la zona 5 del casco urbano del municipio de Chiquimula.

No.	Zona	GTM X	GTM Y
1	5	603906	1636897
2	5	604119	1636886
3	5	604068	1637197
4	5	603930	1636151
5	5	603951	1636156

Tabla 6. Coordenadas de vertederos de residuos sólidos no autorizados fuera del límite de zonas del casco urbano del municipio de Chiquimula.

No.	GTM X	GTM Y
1	601463	1638470
2	602000	1637316.
3	601495	1637299
4	602066	1637323
5	601893	1637098
6	601666	1637681
7	601379	1637698
8	602903	1635777
9	604066	1635939
10	604140	1636900
11	600867	1635364
12	601345	1636201
13	604380	1635998
14	603198	1635837
15	603210	1636055

ANEXOS

Figura 1. Mapa de ubicación de vertederos no autorizados en el casco urbano del municipio de Chiquimula

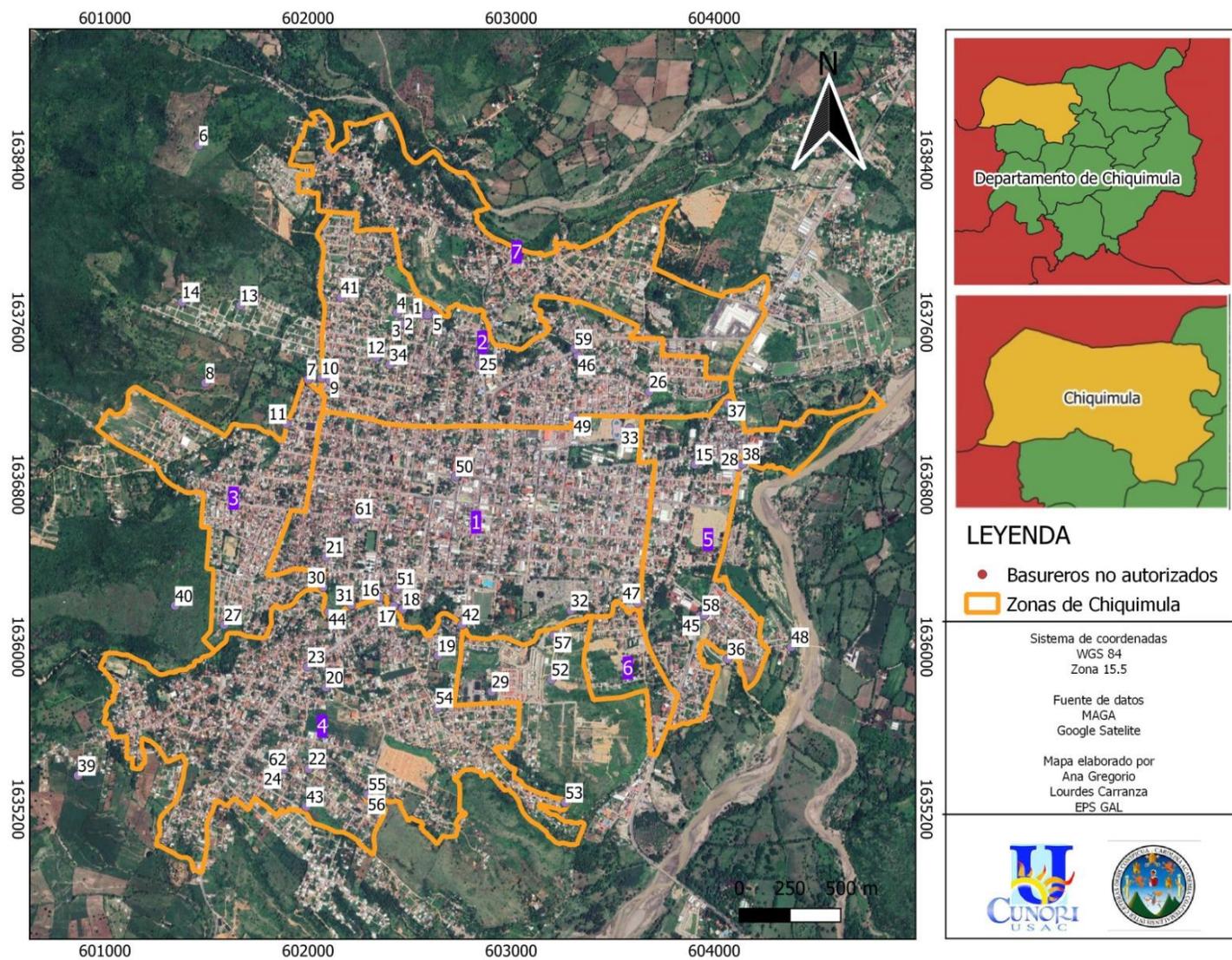


Figura 2. Mapa de ubicación de vertederos no autorizados en la zona 1 en el casco urbano del municipio de Chiquimula.

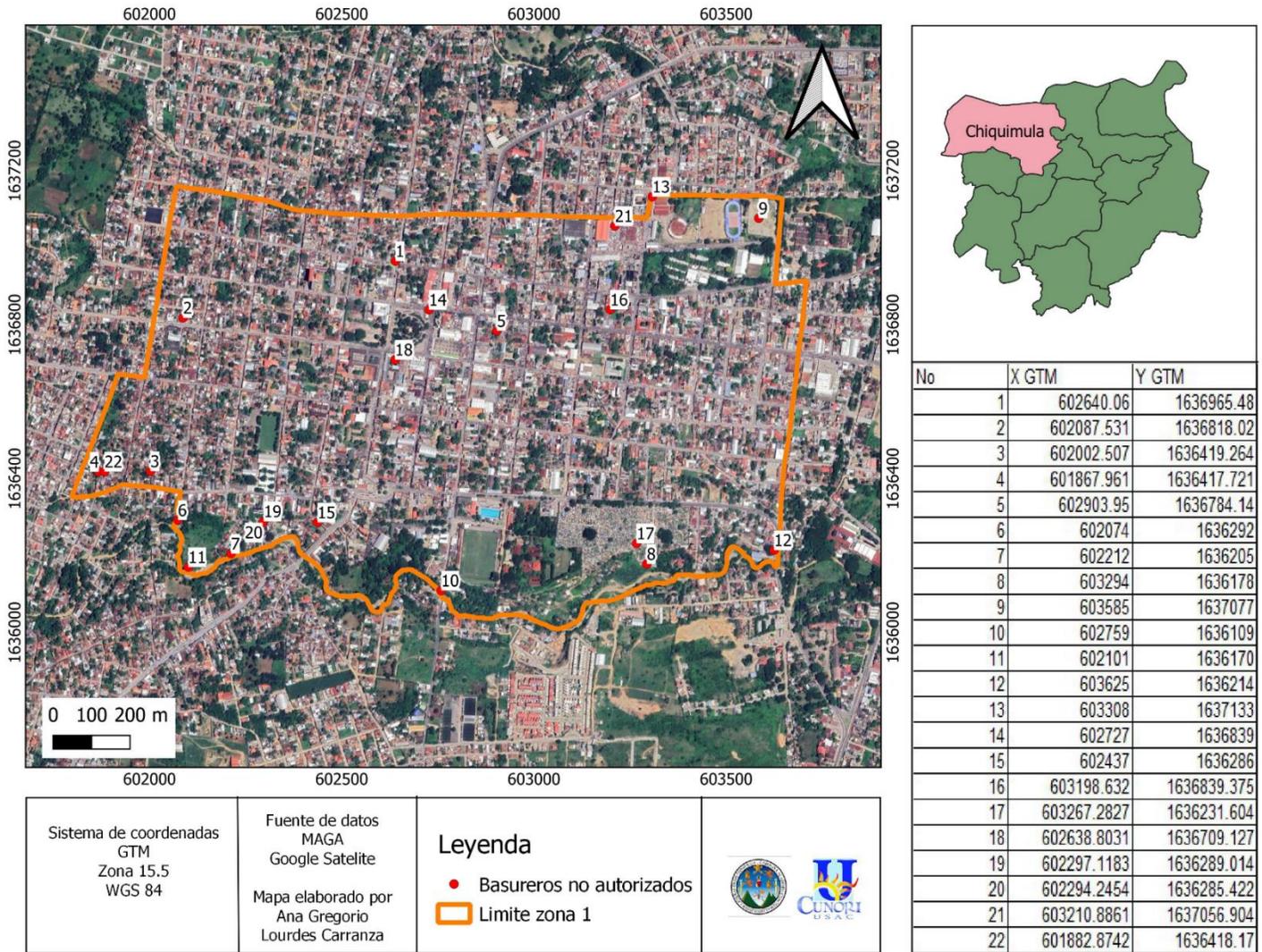


Figura 3. Mapa de ubicación de vertederos no autorizados en la zona 2 en el casco urbano del municipio de Chiquimula.

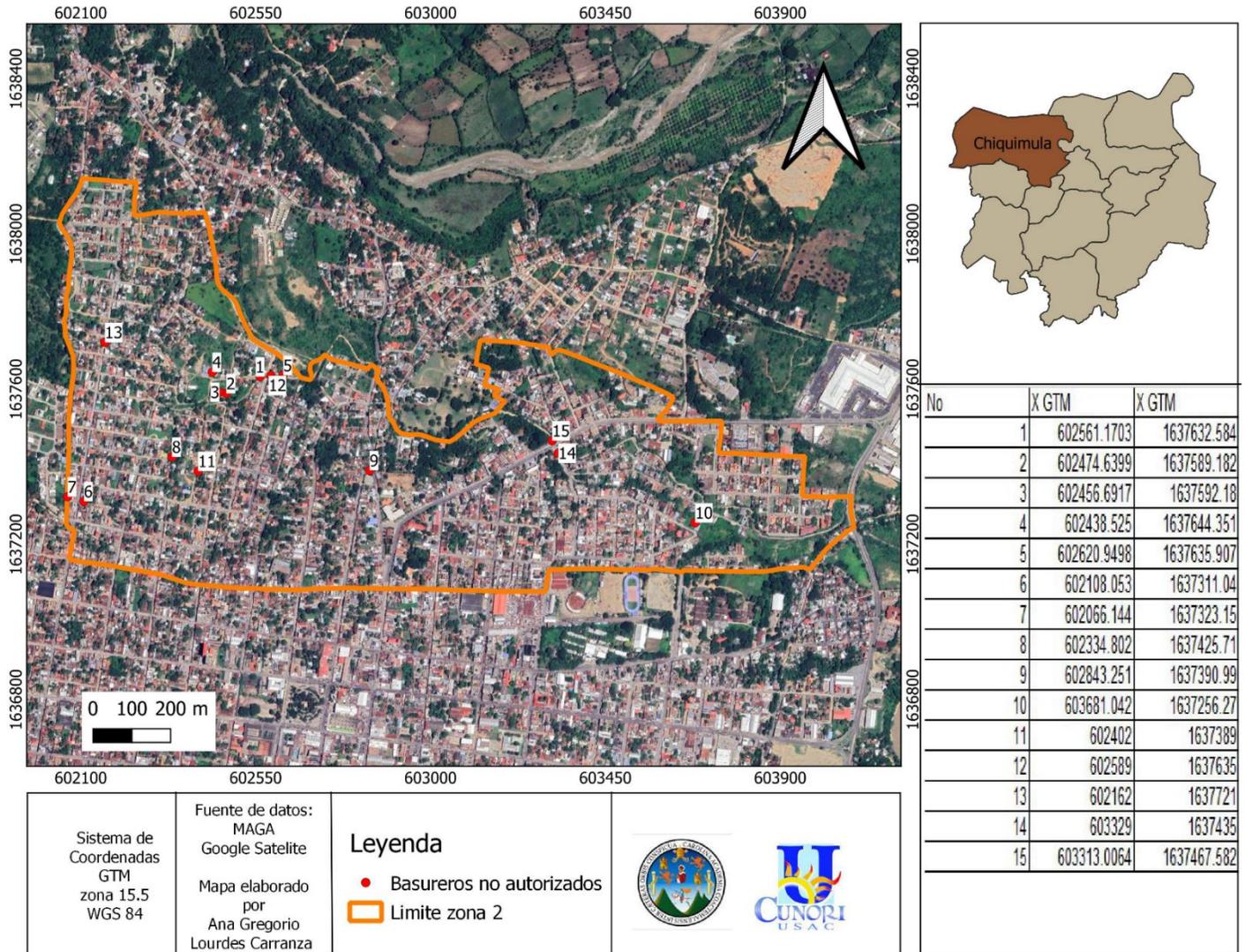


Figura 4. Mapa de ubicación de vertederos no autorizados en la zona 3 en el casco urbano del municipio de Chiquimula

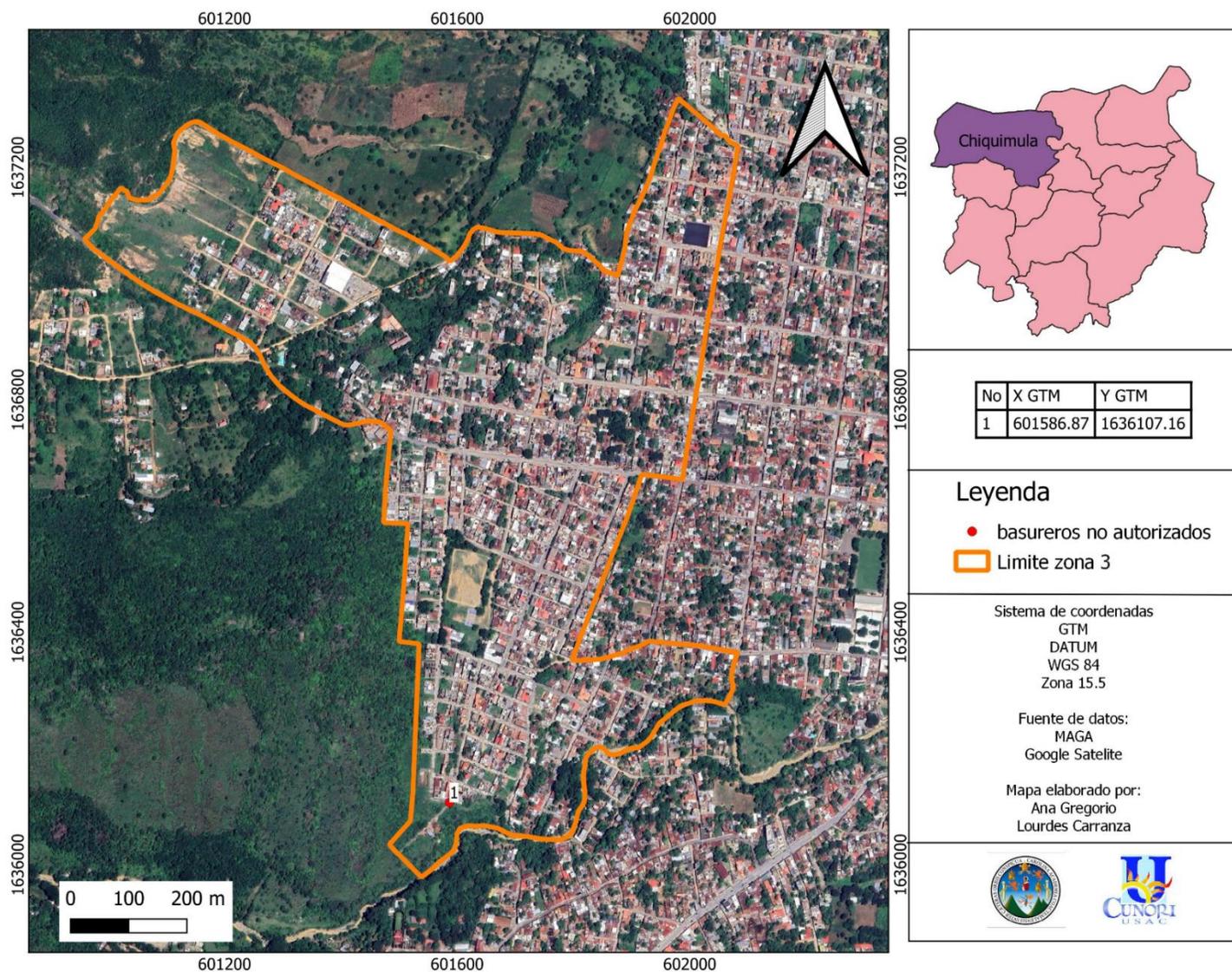


Figura 5. Mapa de ubicación de vertederos no autorizados en la zona 4 en el casco urbano del municipio de Chiquimula

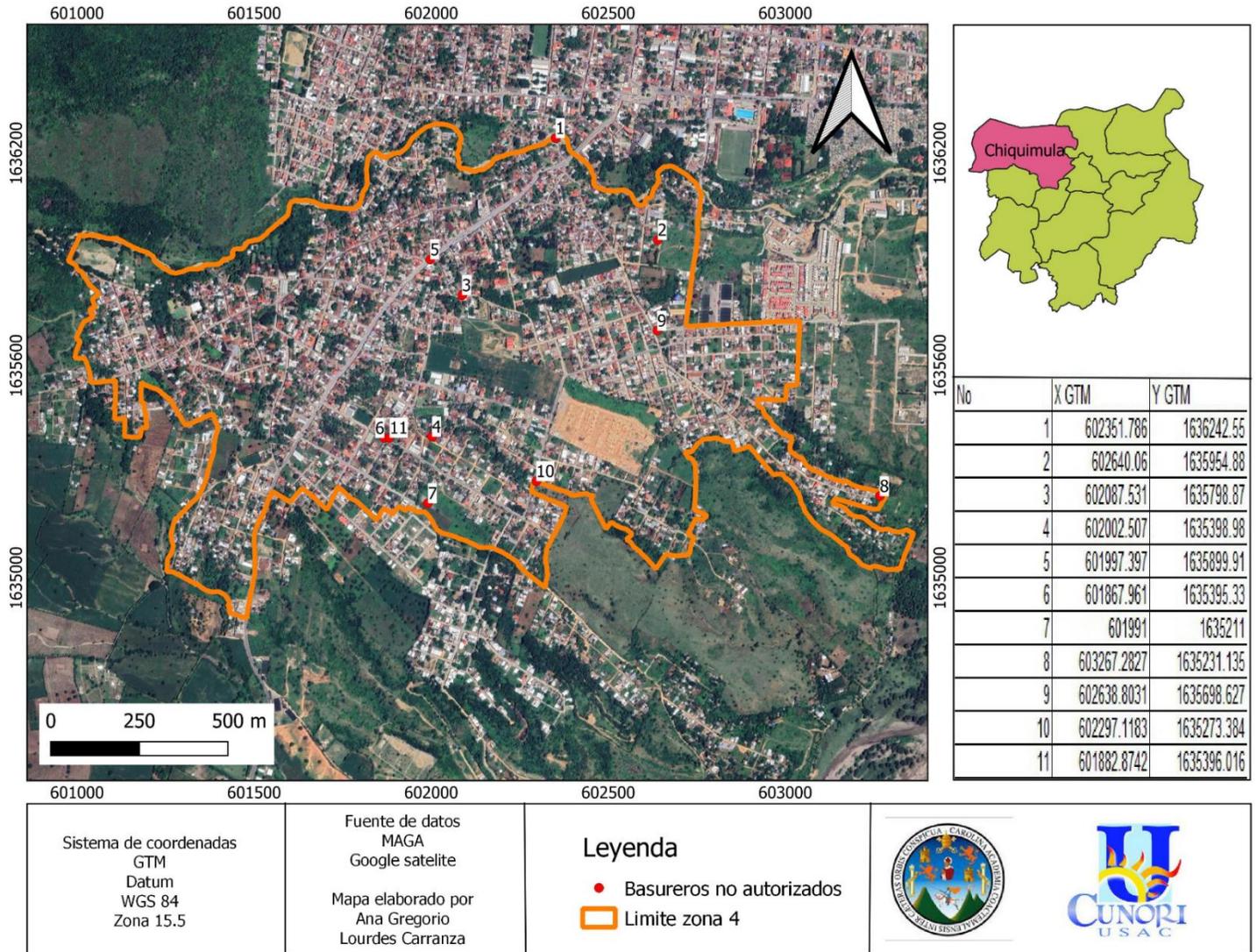


Figura 6. Mapa de ubicación de vertederos no autorizados en la zona 5 en el casco urbano del municipio de Chiquimula

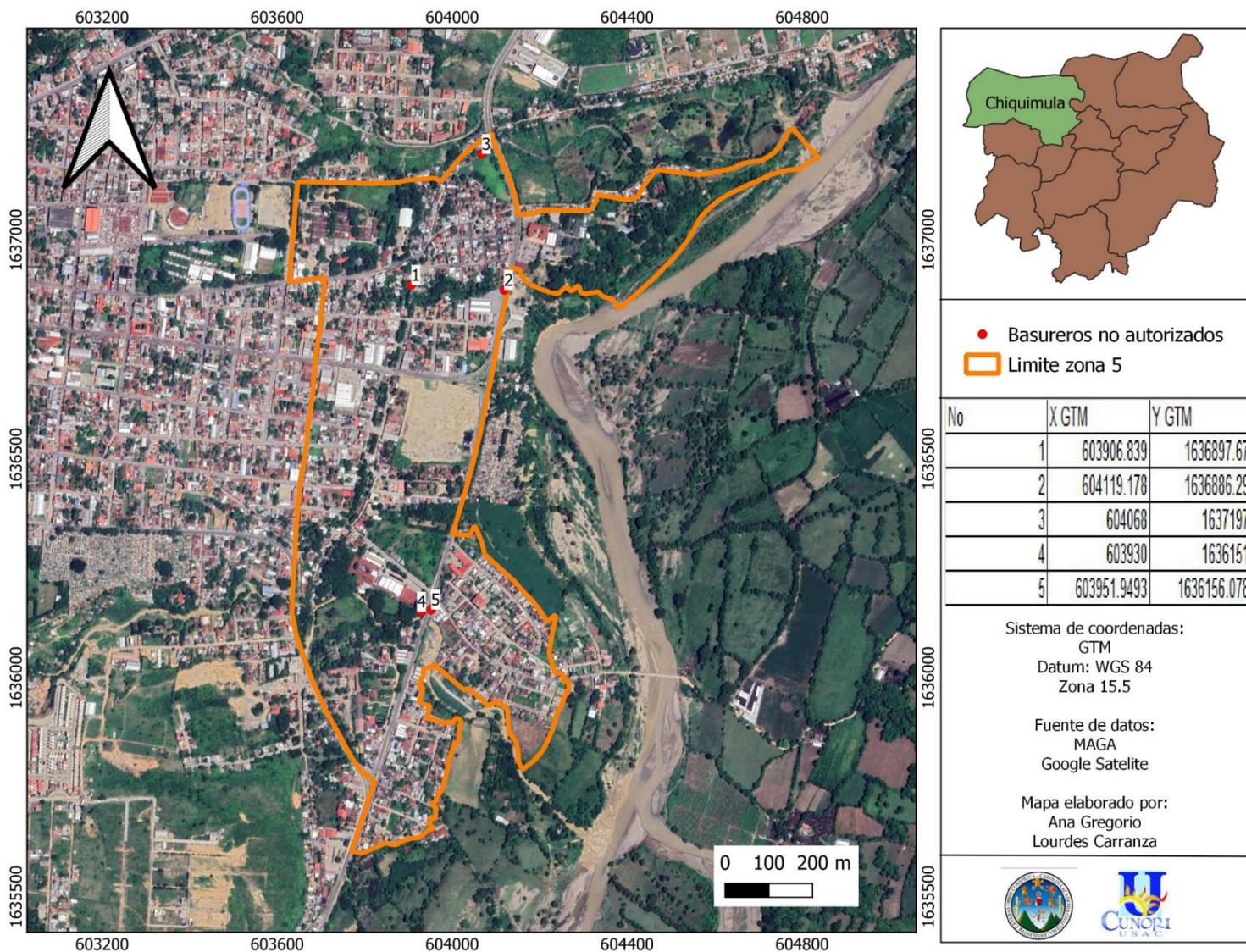
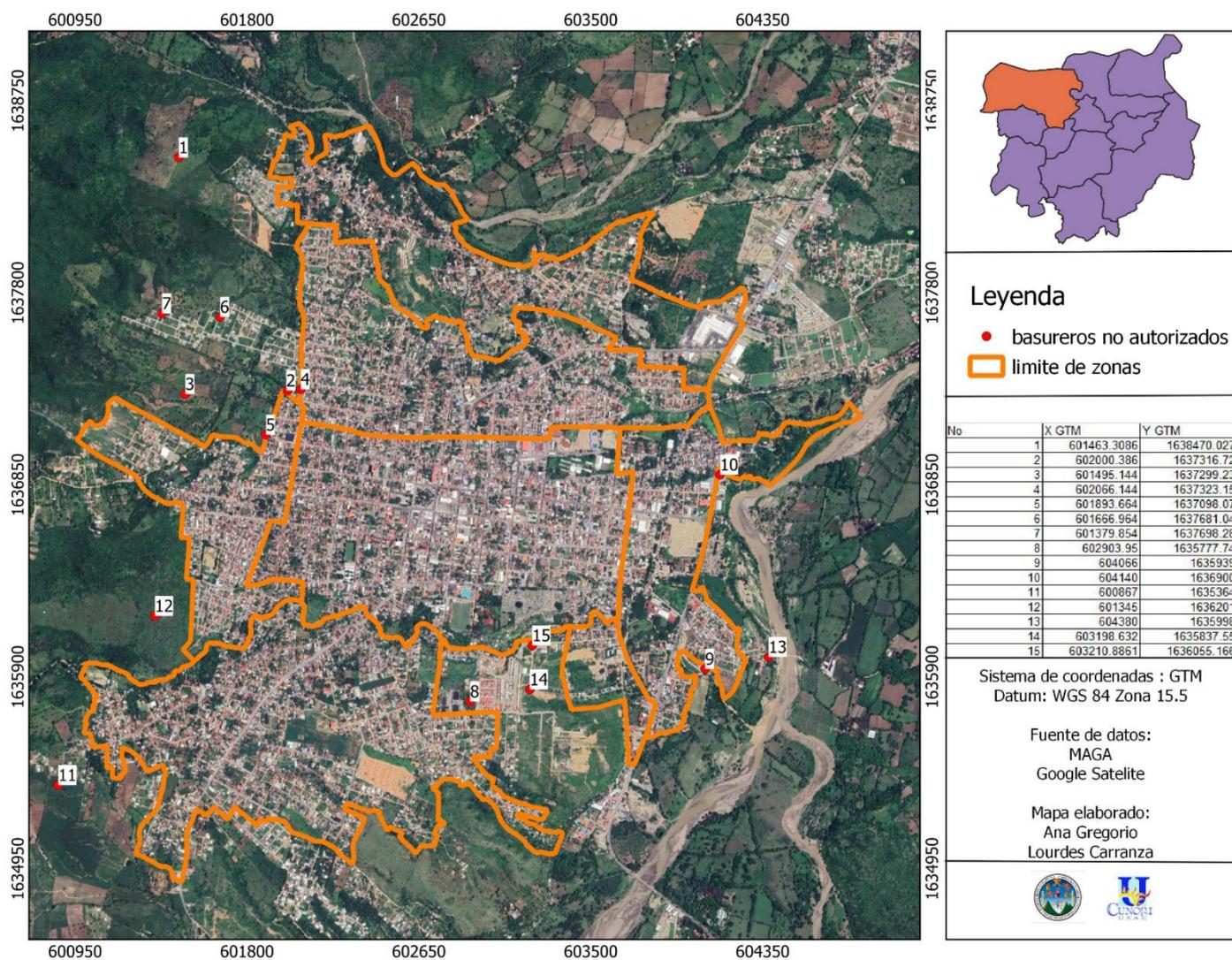


Figura 7. Mapa de ubicación de vertederos no autorizados fuera del límite de zonas en el casco urbano del municipio de Chiquimula.



CONCLUSIÓN

La generación de residuos y una inadecuada gestión de los mismos también tiene como resultado una fractura en la armonía entre los seres humanos y el medio natural. Los residuos pueden suponer una fuente muy importante de degradación del medio ambiente contaminación atmosférica, contaminación de los suelos, contaminación de las aguas, alteración de los ecosistemas, problemas de salud, etc, razón por la cual se hace necesario clausurar todos aquellos vertederos que no reúnen las condiciones necesarias para depositar los productos residuales de las diferentes actividades socio-económicas.

Cuando esto sucede, se vuelve difícil erradicar los basureros no autorizados comúnmente conocidos como clandestinos, para ello es necesario tomar acciones en conjunto con las autoridades para mejorar las condiciones de vida de los habitantes, tomando en cuenta que los métodos a emplear en beneficio de la comunidad como erradicando los basureros clandestinos, son acciones que se deben de seguir empleando para tener un mejor ornato en la comunidad, cuidar la salud y contribuir con el medio ambiente.

La contribución a la solución al problema de la basura depende de cada persona, comenzando por no botar ningún tipo de residuo en la calle, aprendiendo sobre la separación de la basura en el origen, el reciclaje y la reutilización que dan como resultado actividades sobre la gestión integral de residuos sólidos.