



Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Escuela de Estudios de Postgrado

Maestría en Artes en Ingeniería para el Desarrollo Municipal

**MODELO DE GESTIÓN PARA LA ERRADICACIÓN DE BASUREROS  
CLANDESTINOS, ESTUDIO DE DOS CASOS EN EL MUNICIPIO DE VILLA NUEVA**

**Licda. Lucia Cecilia Flores Contreras**

Asesorado por: Maestro Jaime Domingo Carranza González

Guatemala, octubre de 2018

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**MODELO DE GESTIÓN PARA LA ERRADICACIÓN DE BASUREROS  
CLANDESTINOS, ESTUDIO DE DOS CASOS EN EL MUNICIPIO DE VILLA NUEVA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN  
PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**LICDA. LUCIA CECILIA FLORES CONTRERAS**  
ASESORADO POR: MAESTRO JAIME DOMINGO CARRANZA GONZÁLEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE  
**MAESTRA EN INGENIERÍA PARA EL DESARROLLO MUNICIPAL**

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2018

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco.
VOCAL I	Ing. Ángel Roberto Sic García.
VOCAL II	Ing. Pablo Christian De León Rodríguez.
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Oscar Humberto Galicia Nuñez
VOCAL V	Br. Carlos Enrique Gómez Donis
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López.

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Mtro. Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Mtro. Ing. Edgar Darío Álvarez Cotí
EXAMINADOR	Mtro. Ing. Ángel Roberto Sic García
EXAMINADOR	Mtro. Ing. Juan Carlos Fuentes Montepeque
SECRETARIA	Mtra. Inga. Lesbia Magalí Herrera López

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

### **MODELO DE GESTIÓN PARA LA ERRADICACIÓN DE BASUREROS CLANDESTINOS, ESTUDIO DE DOS CASOS EN EL MUNICIPIO DE VILLA NUEVA**

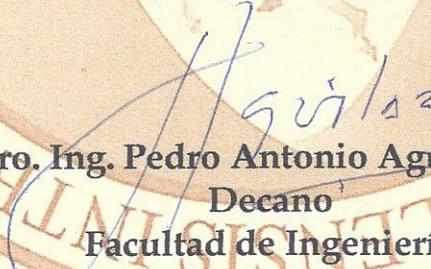
Tema que fuera aprobado por la Dirección de la Escuela de Estudios de Postgrado, con fecha 1 de febrero de 2016.

**Lucia Cecilia Flores Contreras**

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Postgrado, al Trabajo de Graduación de la Maestría en Artes en Ingeniería para el Desarrollo Municipal titulado: **"MODELO DE GESTIÓN PARA LA ERRADICACIÓN DE BASUREROS CLANDESTINOS, ESTUDIO DE DOS CASOS EN EL MUNICIPIO DE VILLA NUEVA"** presentado por la Licenciada en Pedagogía y Administración Educativa **Lucia Cecilia Flores Contreras**, procede a la autorización para la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

*"Id y Enseñad a Todos"*

  
Maestro. Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco  
Decano  
Facultad de Ingeniería  
Universidad de San Carlos de Guatemala



Guatemala, octubre de 2018.

Cc archivo/L.Z.L.A.

El Director de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen y dar el visto bueno del revisor y la aprobación del área de Lingüística al Trabajo de Graduación titulado "MODELO DE GESTIÓN PARA LA ERRADICACIÓN DE BASUREROS CLANDESTINOS, ESTUDIO DE DOS CASOS EN EL MUNICIPIO DE VILLA NUEVA" presentado por la Licenciada en Pedagogía y Administración Educativa Lucia Cecilia Flores Contreras, correspondiente al programa de Maestría en Artes en Ingeniería para el Desarrollo Municipal; apruebo y autorizo el mismo.

Atentamente,

*"Id y Enseñad a Todos"*

  
Maestro. Ing. Edgar Darío Álvarez Coti  
Director

Escuela de Estudios de Postgrado  
Facultad de Ingeniería  
Universidad de San Carlos de Guatemala



Guatemala, octubre de 2018.

Cc: archivo/L.Z.L.A.

Como Coordinador de la Maestría en Artes en Ingeniería para el Desarrollo Municipal doy el aval correspondiente para la aprobación del Trabajo de Graduación titulado "MODELO DE GESTIÓN PARA LA ERRADICACIÓN DE BASUREROS CLANDESTINOS, ESTUDIO DE DOS CASOS EN EL MUNICIPIO DE VILLA NUEVA" presentado por la Licenciada en Pedagogía y Administración Educativa Lucia Cecilia Flores Contreras.

Atentamente,

*"Id y Enseñad a Todos"*

Maestro Ing. Juan Carlos Fuentes Montepeque  
Coordinador(a) de Maestría  
Escuela de Estudios de Postgrado  
Facultad de Ingeniería  
Universidad de San Carlos de Guatemala



Guatemala, octubre de 2018.

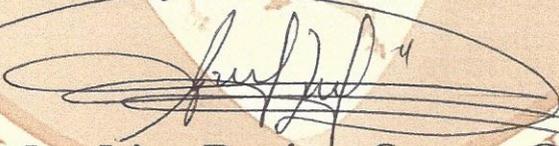
Cc: archivo/LZLA.

Ref.APT-2018-035

En mi calidad como Asesor de la Licenciada en Pedagogía y Administración Educativa **Lucía Cecilia Flores Contreras** doy el aval correspondiente para la aprobación del Trabajo de Graduación titulado **"MODELO DE GESTIÓN PARA LA ERRADICACIÓN DE BASUREROS CLANDESTINOS, ESTUDIO DE DOS CASOS EN EL MUNICIPIO DE VILLA NUEVA"** quien se encuentra en el programa de Maestría en Artes en Ingeniería para el Desarrollo Municipal en la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Atentamente,

*"Id y Enseñad a Todos"*

  
**Maestro. Ing. Jaime Domingo Carranza González**  
**Asesor(a)**  
**Maestro en Ingeniería Sanitaria**

Ing. Quím. Jaime Domingo Carranza González  
Especialista Manejo de Desechos Sólidos  
No. Colegiado 440

Guatemala, octubre de 2018.

Cc archivo/L.Z.L.A.

## **ACTO QUE DEDICO A:**

- Dios** Por darme la vida, sabiduría y las capacidades, para permitirme alcanzar este anhelado triunfo.
- Mis padres** José Arnoldo Flores Cruz y Yolanda Aracely Contreras de Flores. Con mucho amor y admiración, por su filosofía de vida, el ejemplo y apoyo incondicional en cada momento de mi vida.
- Mi hijo** Joaquín Alejandro Marroquín Flores, la luz de mi vida, mi motor, la fuente de mi inspiración, el mayor tesoro que Dios me ha dado.
- Mi familia** Por ser el fundamento de mis sueños y mi raíz para actuar.
- Mis amigos** Por su apoyo incondicional y una razón de ser en mi vida.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

- Dios** Gracias por darme la oportunidad de existir y disfrutar de este viaje de vida y por ser el máximo ingeniero constructor de un mundo lindo y quien me permitió llegar a vivir mi sueño.
- Mis padres** José Arnoldo Flores Cruz y Yolanda Aracely Contreras de Flores, por darme la oportunidad de ser una profesional, por creer en mí y por darme la mejor formación, para enfrentar la vida.
- Mi familia** Con todo cariño y aprecio. Gracias por creer en mí y alentarme en los momentos más difíciles.
- Asesor** El Maestro Jaime Domingo Carranza Gonzáles, por brindarme su asesoría y apoyo incondicional. Y especialmente, por mostrarme sin egoísmo, el camino hasta llegar aquí.
- Mis casas de estudio** Universidad de San Carlos de Guatemala, especialmente a la Facultad de Ingeniería y a la Escuela de Estudios de Postgrado, por darme las herramientas necesarias y permitirme forjar en sus aulas, uno de mis más grandes anhelos.

**Mis catedráticos**

Gracias por compartir conmigo, sus conocimientos y experiencias.

**Mis amigos**

A todos sin excepción, por apoyarme en las buenas y en las malas. Principalmente a quienes me acompañaron en este largo camino. Gracias. En especial a los ingenieros Teresa Ángel y Oscar Armando Aguirre, quienes colaboraron en la elaboración del presente documento.

**Villa Nueva**

Municipio que me ha visto crecer. Gracias, por todo su apoyo y especialmente por su amistad incondicional, al señor Alcalde Ing. Edwin Escobar Hill.

A todas las personas que han confiado y creído en mí, e hicieron esto posible, gracias a Dios, han estado en los momentos importantes de mi vida.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE ACRÓNIMOS.....	VII
GLOSARIO.....	IX
RESUMEN.....	XV
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y FORMULACIÓN DE PREGUNTAS ORIENTADORAS.....	XIX
PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	XXIII
OBJETIVOS.....	XXV
RESUMEN DE MARCO METODOLÓGICO.....	XXVII
INTRODUCCIÓN.....	XXXI
1.    DESARROLLO MUNICIPAL EN FUNCIÓN DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS.....	1
1.1.    El municipio y su entorno.....	1
1.2.    Ubicación.....	2
1.3.    Reseña histórica.....	3
1.4.    Descripción de la situación actual.....	5
1.5.    Legislación y competencias del municipio.....	7
1.6.    Desarrollo municipal en función de la gestión adecuada de residuos y desechos sólidos.....	10
2.    ¿QUÉ SON RESIDUOS, DESECHOS SÓLIDOS, ORNATO Y ESPACIO PÚBLICO?.....	13
2.1.    ¿Qué son los residuos y desechos sólidos?.....	13
2.2.    Tipos de residuos y desechos sólidos.....	14

2.3.	Ciclo de vida de los residuos y desechos sólidos .....	15
2.3.1.	Generación.....	16
2.3.2.	Recolección.....	16
2.3.3.	Tratamiento .....	17
2.3.4.	Disposición final .....	18
2.4.	Relleno sanitario .....	18
2.5.	Basureros clandestinos .....	19
2.6.	Ornato .....	21
2.7.	Espacio público y su recuperación .....	23
3.	IDENTIFICACIÓN DE LOS BASUREROS CLANDESTINOS EN EL MUNICIPIO DE VILLA NUEVA Y SELECCIÓN DE DOS CASOS EMBLEMÁTICOS .....	25
3.1.	Identificación y ubicación de basureros clandestinos en el municipio de Villa Nueva .....	26
3.2.	Selección y caracterización de dos casos emblemáticos de basureros clandestinos en el municipio de Villa Nueva.....	37
3.3.	Caracterización de los basureros clandestinos en el municipio de Villa Nueva a partir de dos casos y sus generalidades.....	43
3.4.	Determinación de generación por su funcionamiento. ....	44
4.	PROPUESTA DEL MODELO DE GESTIÓN PARA LA ERRADICACIÓN DE BASUREROS CLANDESTINOS EN EL MUNICIPIO DE VILLA NUEVA .....	49
4.1.	Legislación .....	49
4.2.	Actores involucrados .....	51
4.3.	Análisis y estandarización del servicio .....	52
4.4.	Selección en fuente.....	56

4.5.	Residuos y desechos especiales.....	57
4.6.	Involucramiento y apropiación ciudadana de la solución.....	59
5.	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	65
5.1.	Características de las zonas identificadas con basureros clandestinos, en el municipio de Villa Nueva.....	66
5.1.1.	Descripción de la zona dos de Villa Nueva.....	66
5.1.2.	Descripción de la zona tres de Villa Nueva .....	66
5.1.3.	Descripción de la zona cuatro de Villa Nueva.....	66
5.1.4.	Descripción de la zona cinco de Villa Nueva .....	67
5.1.5.	Descripción de la zona seis de Villa Nueva .....	68
5.1.6.	Descripción de la zona siete de Villa Nueva.....	68
5.1.7.	Descripción de la zona ocho de Villa Nueva.....	68
5.1.8.	Descripción de la zona diez de Villa Nueva .....	69
5.1.9.	Descripción de la zona once de Villa Nueva.....	69
5.1.10.	Descripción de la zona doce de Villa Nueva.....	69
6.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	73
	CONCLUSIONES .....	77
	RECOMENDACIONES .....	79
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	81
	APÉNDICES .....	85
	ANEXOS.....	95



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Ubicación de basureros clandestinos en el municipio de Villa Nueva .XXI	
2.	Localización del municipio de Villa Nueva.....	2
3.	Macro localización del municipio de Villa Nueva .....	3
4.	Distribución de basureros clandestinos en el municipio de Villa Nueva.....	26
5.	Mapa de basureros clandestinos zona 2, de Villa Nueva .....	27
6.	Mapa de basureros clandestinos zona 3,de Villa Nueva.....	28
7.	Mapa de basureros clandestinos zona 4, de Villa Nueva .....	29
8.	Mapa de basureros clandestinos zona 5, de Villa Nueva .....	30
9.	Mapa de basureros clandestinos zona 6, de Villa Nueva .....	31
10.	Mapa de basureros clandestinos en la zona 7, de Villa Nueva .....	32
11.	Mapa de basureros clandestinos en la zona 8, de Villa Nueva .....	33
12.	Mapa de basureros clandestinos en la zona 10, de Villa Nueva .....	34
13.	Mapa de basureros clandestinos en la zona 11, de Villa Nueva .....	35
14.	Mapa de basureros clandestinos en la zona 12, de Villa Nueva .....	36
15.	Localización de basurero clandestino seleccionado para estudio, en Villa Lobos 1.....	37
16.	Localización de basurero clandestino seleccionado, ingreso a CENMA .....	38
17.	Ubicación de basurero clandestino, ingreso a CENMA.....	39
18.	Caracterización del basurero clandestino de CENTRASUR .....	40
19.	Ubicación basurero clandestino, seleccionado para estudio, final de avenida Petapa, TOMZA.....	41

20.	Caracterización del basurero clandestino de TOMZA.....	42
21.	Clasificación de la caracterización de desechos y residuos sólidos en basureros seleccionados .....	43
22.	Modelo de gestión para la erradicación de basureros clandestinos en el municipio de Villa Nueva .....	63

## **TABLAS**

I.	Actores involucrados.....	52
II.	Identificación de basureros clandestinos en el municipio de Villa Nueva .....	71

## LISTA DE ACRÓNIMOS

<b>AMSA</b>	Autoridad para el manejo sustentable del lago de Amatitlán
<b>ASOREVIN</b>	Asociación de recolectores de Villa Nueva
<b>CENDRA</b>	Centro Nacional de Desechos Radioactivos
<b>CENMA</b>	Central de Mayoreo
<b>CENTRA SUR</b>	Central de transferencia Sur
<b>CONADES</b>	Consejo Nacional de Desarrollo Sostenible
<b>CONAMA</b>	Comisión Nacional de Medio Ambiente
<b>CONAP</b>	Consejo Nacional de Áreas Protegidas
<b>COMUDE</b>	Consejo Municipal de Desarrollo
<b>ECORECUENCA</b>	Antigua Asociación de Recolectores del lago de Amatitlán
<b>GREDESGUA</b>	Gremial de recolectores de Guatemala
<b>MARN</b>	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
<b>PLANDEMAT</b>	Plan de Manejo integrado de la Cuenca
<b>SEGEPLAN</b>	Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia
<b>TOMZA</b>	Tomas Zaragoza, Productores de Gas



## GLOSARIO

<b>Clasificación:</b>	Método por el cual se evita que los desechos y residuos sólidos municipales se mezclen, mediante su almacenaje separado, para facilitar su transportación y disposición final.
<b>Cobertura de recolección:</b>	Porcentaje calculado de la relación que existe con alguna forma de servicio de recolección y la población urbana total.
<b>Composición de la basura:</b>	Separación de la basura con las siguientes características, expresada en porcentaje: papel y cartón, trapos, madera y follaje, restos de alimentos, plástico, caucho y cuero, metales, vidrios, suelo y otros.
<b>Densidad de desechos:</b>	Se expresa en $\text{kg/m}^3$ y se refiere a la relación entre el peso de los residuos y desechos y el volumen que ocupan.
<b>Desechos sólidos comunes:</b>	Son materiales resultado de actividades humanas en ámbitos como viviendas, oficinas, comercio y calificados como ya no aptos para su uso, pueden ser compuestos orgánicos e inorgánicos como restos de alimentos, de producto de la comercialización, de

material vegetal, restos de papel, cartón, madera, vidrio, plástico, metales y material inerte.

**Desechos sólidos especiales:**

Desechos sólidos, debido a la cantidad, concentración o características físicas o químicas requieran manejo especial. Como por ejemplo: aceites usados, grasas, neumáticos usados, filtros de aceite, menaje de casa, chatarra casera, desechos derivados de la jardinería, ramas producto de podas, ripio, aserrín, chatarra común o industrial.

**Desechos sólidos peligrosos:**

Son aquellos que conllevan riesgo potencial al ser humano o al ambiente, por poseer cualquiera de las siguientes características: corrosivo, explosivo, inflamable, patógeno, Bio infeccioso, radiactivo, reactivo y tóxico.

**Desechos voluminosos:**

Son aquellos de origen doméstico, que se hallen en: áreas públicas, industriales, debido a sus dimensiones no pueden ser trasladados por servicios municipales convencionales.

**Disposición final:**

Es una forma de disponer los residuos y desechos sólidos de manera segura no dañina para el ser humano y el medio ambiente como fase final.

<b>Estación de transferencia:</b>	Son instalaciones destinadas a resguardar los residuos y desechos sólidos antes de ser transferidos a un sitio de disposición final y pueden contar o no con tecnología apropiada para tratar los residuos o desechos sólidos antes de su transferencia. Instalación.
<b>Gestión de los desechos sólidos:</b>	Se refiere al grupo de actividades destinadas a mejorar el manejo integral de los residuos y desechos sólidos, mediante estrategias, planes, programas o proyectos, con el fin de proteger el medio ambiente y la salud humana además de los recursos naturales, puede incluir aspectos técnicos y contemplar todas las fases del manejo integral de los residuos y desechos sólidos.
<b>Gestión integral de los desechos sólidos:</b>	Conjunto de acciones que persiguen dar el manejo apropiado en cada una de las fases desde la generación hasta la disposición final de los residuos y desechos sólidos, además incluye la promoción y educación de los generadores.
<b>Lixiviados:</b>	Líquidos resultantes de un proceso de percolación, de un desecho sólido.
<b>Planta de transferencia:</b>	Instalaciones destinadas a albergar temporalmente los residuos y desechos sólidos, con el fin de continuar su traslado en un transporte de mayor capacidad a un sitio de disposición final.

<b>PPC:</b>	Producción per cápita de residuos y desecho sólidos, nos referimos a la cantidad producida de residuos o desecho sólidos por cada persona al día y esta expresada en KG/hab/día.
<b>Reciclaje:</b>	Proceso que permite recuperar un producto a su consumo o producción, puede ser transformado para una utilidad diferente o continuar con la misma.
<b>Recolectores:</b>	Personas dedicadas a de recoger los desechos y residuos sólidos.
<b>Relleno sanitario:</b>	Instalaciones apropiadas y destinadas para la correcta disposición final de los residuos y desechos sólidos, bajo condiciones controladas que preservan la salud y el medio ambiente.
<b>RSU:</b>	Residuos sólidos urbanos.
<b>Segregación:</b>	Proceso mediante el cual es posible hacer una separación y clasificación de los residuos y desechos sólidos.
<b>Tratamiento:</b>	Conjunto de procesos que permite hacer cambios en las características microbiológicas, químicas o físicas de los residuos y desechos sólidos, con el objetivo de reducir el impacto negativo en el medio ambiente, la contaminación y la vida humana y animal.

**Usuario:**

Personas individuales o jurídicas, propietarios, inquilinos, usufructuarios o poseedores de un bien inmueble, ubicado en jurisdicción de Villa Nueva, obligada a cuidar el ambiente y a pagar por la extracción, transporte a un sitio adecuado y disposición final de la basura, que generen en su respectiva área de actividad o residencia.



## RESUMEN

El presente trabajo de graduación describe, el modelo de gestión para la erradicación de basureros clandestinos en el municipio de Villa Nueva, a partir del estudio de dos casos emblemáticos, por el volumen de sus desechos y demás características, permiten tener una apreciación general de las razones de la generación de basureros clandestinos.

Para la localización de basureros clandestinos, se inició con las visitas de campo a cada zona, posteriormente se trasladó la información al sistema GIS, para obtener ubicaciones, mediante el sistema de proyección cartográfica UTM, además se llevó a cabo una caracterización de los dos basureros clandestinos, que por sus características reúnen los rasgos que nos permiten conocer las principales causas de generación de basureros clandestinos en el municipio de Villa Nueva.

La localización de los basureros clandestinos en el municipio de Villa Nueva, así como el estudio de su generación, permitió encontrar las causas, así como en las posibles soluciones, para la erradicación de los basureros clandestinos en el municipio de Villa Nueva, y establecer la propuesta integral, para el modelo de solución a la problemática.

En el capítulo uno, se describe el municipio, su entorno, ubicación, reseña histórica y la descripción de la situación actual, refiriéndonos a la problemática que enfrenta el municipio en el manejo integral de residuos y desechos sólidos y el respaldo legal, la legislación y competencias propias del municipio.

Finalmente trata el desarrollo municipal, en función de la gestión adecuada de residuos y desechos sólidos.

El capítulo dos permite conocer todas las generalidades desde ¿Qué son los residuos o desechos sólidos? Tipos de residuos y desechos sólidos, ciclo de vida de los residuos y desechos sólidos, en todas sus fases, desde la generación hasta la disposición final. También se trata el tema de relleno sanitario, basureros clandestinos, así como la relación que guarda con la sostenibilidad y ornato, en donde se desarrolla todo impacto al medio ambiente, resultado de la actividad humana.

En el capítulo tres, se identifican y localizan cada uno de los basureros clandestinos del municipio de Villa Nueva e introduce a la selección de dos casos representativos y su caracterización, lo cual permite por sus características, entender la conducta de generación y responde a las posibles soluciones en función del estudio del porqué de los basureros clandestinos, que por sus características son objeto de estudio en relación a la problemática general.

En el capítulo cuatro, está contenida la propuesta de solución, para la erradicación de los basureros clandestinos del municipio de Villa Nueva. Incluye: legislación, actores involucrados, análisis y estandarización del servicio, selección en fuente, residuos y desechos especiales, el involucramiento y apropiación de la ciudadanía, como solución atendiendo al modelo de gestión, para la erradicación de basureros clandestinos en el municipio de Villa Nueva.

En el capítulo cinco, se presentan los resultados del proceso de investigación y se hace un análisis de las características de las zonas

identificadas con problema de basureros clandestinos en el municipio de Villa Nueva.

En el capítulo seis, se discuten los resultados, incluyendo: conclusiones, recomendaciones, bibliografías y referencias.



## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y FORMULACIÓN DE PREGUNTAS ORIENTADORAS**

La falta de ornato en el municipio de Villa Nueva por la existencia de basureros clandestinos que son fuente de contaminación es uno de los principales problemas.

Las causas son múltiples, entre ellas está que las municipalidades no cumplen con sus competencias indicadas, en relación al manejo integral de los residuos y desechos sólidos, las cuales se dictan en la legislación existente: la Constitución Política de la República de Guatemala, Código Municipal Decreto 12-2012, Código de Salud y la Política Nacional de Desechos Sólidos.

Al no ejercer control las municipalidades, un grupo considerable de vecinos no paga la extracción y tratamiento de su basura, aunque algunos pudiéndolo hacer no lo hacen, otros por la precariedad de los lugares donde viven, o no hay acceso para el servicio de recolección o por estar ubicados cerca de ríos, ejemplo el río de Villa Lobos o barrancos en Peronia, donde fácilmente tiran la basura, a cielo abierto, (literalmente sobre la calle o terrenos baldíos) surgiendo basureros clandestinos. Otra de las causas y quizá la principal es el desconocimiento sobre el saneamiento básico dentro de la población; es decir, la ausencia de conciencia sobre los efectos negativos del mal manejo de los residuos y desechos sólidos, lo que también incide en la falta de costumbre o cultura de pago por los servicios de extracción de desechos.

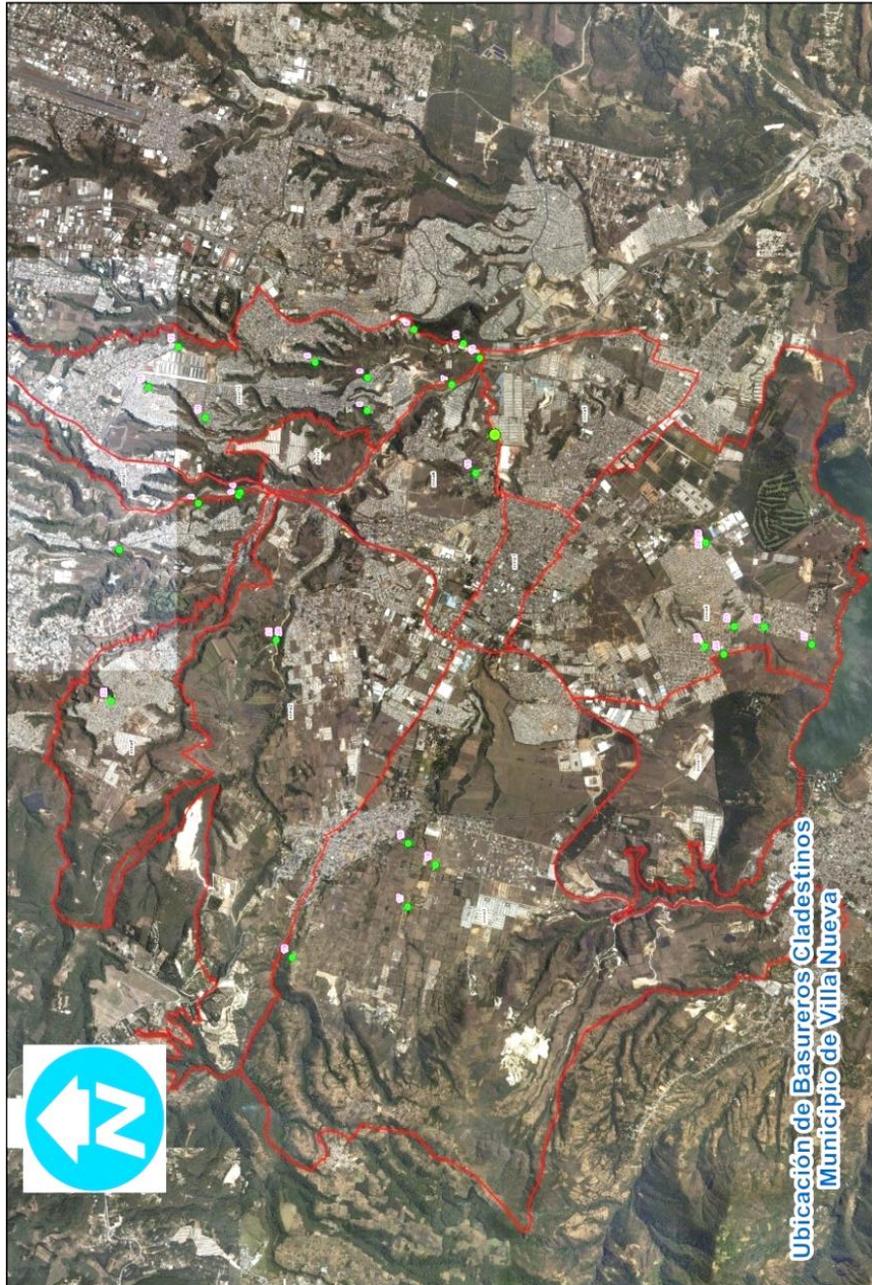
Los efectos generados por la existencia de basureros clandestinos en el municipio de Villa Nueva son algunos de los descritos a continuación:

Sobre la salud pública, por los malos olores, humos y presencia de vectores en los 54 botaderos ilegales que acumulan un volumen aproximado de 15,000 m<sup>3</sup>; que representa lo que genera el 80 % de población de este municipio en alrededor de una semana.

Sobre los recursos hídricos, en especial el lago de Amatitlán, donde anualmente la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán (AMSA), recoge más de 60,000 m<sup>3</sup> de material flotante por medio de las Bio bardas instaladas en la superficie del lago (11,250 toneladas).

Sobre la viabilidad al inundarse las calles y viviendas por obstrucción del sistema de drenaje, provocado por los residuos sólidos mal dispuestos y sobre el ornato del municipio, por la proliferación de botaderos ilegales y basura tirada por cualquier parte.

Figura 1. **Ubicación de basureros clandestinos en el municipio de Villa Nueva**



Fuente: Google Maps.



## PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- Pregunta central

¿Cuál es el modelo de gestión para el ornato y erradicación de basureros clandestinos, a partir del estudio de dos casos emblemáticos en el municipio de Villa Nueva?

- Preguntas auxiliares

1. ¿Qué importancia tiene la gestión de residuos y desechos sólidos en el desarrollo municipal del municipio de Villa Nueva?
2. ¿Qué son residuos y desechos sólidos y qué relación guardan con la gestión del ornato y espacio público?
3. ¿En dónde y cuántos basureros clandestinos hay en el municipio de Villa Nueva, así como cuáles son las características de su generación?
4. ¿Cuáles son los dos casos que por sus características representan a los basureros clandestinos en el municipio de Villa Nueva?
5. ¿Cómo debería ser la gestión para el ornato y erradicación de los basureros clandestinos en el municipio de Villa Nueva?



## **OBJETIVOS**

### **General**

Describir el modelo de gestión para la erradicación de basureros clandestinos, a partir del estudio de dos casos emblemáticos (por el volumen de sus desechos y demás características) en el municipio de Villa Nueva.

### **Específicos**

1. Establecer la importancia de la erradicación de basureros clandestinos para el desarrollo municipal en el municipio de Villa Nueva.
2. Definir los residuos y desechos sólidos, así como su relación con el ornato y espacio público.
3. Identificar la ubicación y cantidad de basureros clandestinos en el municipio de Villa Nueva.
4. Seleccionar los dos casos que por sus características representan los basureros clandestinos en el municipio de Villa Nueva.
5. Determinar el modelo de gestión para la erradicación de basureros clandestinos en el municipio de Villa Nueva.



## RESUMEN DE MARCO METODOLÓGICO

El tipo de estudio es descriptivo. La investigación se plantea para ser desarrollada en fases, partiendo de lo general, para llegar a lo particular; el estudio es la propuesta de solución al problema de falta de ornato por la generación de basureros clandestinos, en el municipio de Villa Nueva.

La metodología a emplearse en el presente estudio será de carácter cualitativo y cuantitativo y dependerá de los objetivos para su utilización.

La variable independiente es la erradicación de basureros clandestinos del municipio de Villa Nueva, mientras que la variable dependiente es el modelo de gestión para la erradicación de basureros clandestinos en el municipio de Villa Nueva.

El diseño a trabajar es no experimental, ya que no existen experimentos que lleven a la demostración de algo.

### Objetivo

1. Establecer la importancia de la erradicación de basureros clandestinos, para el desarrollo municipal en el municipio de Villa Nueva.

### Técnica o actividad:

Entrevistas: juez de asuntos municipales, personal de salud pública, educación y familias.

Análisis documental, revisión de fuentes de información.

Objetivo

2. Definir los residuos y desechos sólidos, así como su relación con el ornato y espacio público.

Técnica o actividad:

Análisis documental, revisión de fuentes de información, sistematización de la información.

Objetivo

3. Identificar la ubicación y cantidad de basureros clandestinos en el municipio de Villa Nueva.

Técnica o actividad:

Ubicación del sitio: visita de campo. Anotación de dirección, referencias y características del lugar.

Mapeo: visualización y ubicación del área desde oficina, utilizando programas Quantum Gis, para migrar información a formatos de impresión.

Objetivo

4. Identificar los dos casos que por sus características representan los basureros clandestinos en el municipio de Villa Nueva.

### Técnica o actividad

Jerarquizar áreas de investigación, empleando listas de cotejo, entrevista a habitantes de alrededores, observación.

Caracterización, uso de estadística descriptiva y uso del programa Excel.

### Objetivo

5. Determinar el modelo de gestión para la erradicación de basureros clandestinos en el municipio de Villa Nueva.

### Técnica o actividad:

Entrevistas con actores: recolectores, usuarios, municipalidad, entidades como Consejo Nacional de desarrollo sostenible CONADES y Asociación de recolectores de Villa Nueva ASOREVIN.

- Revisión de fuentes de información, casos de éxito.
- Observación de aplicación en contexto.
- Sistematización de la información.



## INTRODUCCIÓN

Los basureros clandestinos son sitios destinados por las personas para tirar sus desechos o residuos sólidos, que no poseen las debidas medidas medioambientales; en el municipio de Villa Nueva existe una cantidad considerable de basureros clandestinos, lo que provoca graves efectos sobre el medio ambiente y la salud, de personas y animales, se generan incendios accidentales o intencionales en estos vertederos, liberando a la atmósfera productos clorados, algunos tan tóxicos como las dioxinas, con consecuencias nefastas a la salud. Los residuos y desechos sólidos además generan lixiviados, lo cual es altamente contaminante, ya que penetra en los mantos acuíferos, contaminando así las fuentes de agua de consumo, los residuos sólidos también liberan al aire importantes cantidades de gases como metano, CO<sub>2</sub> (gases de efecto invernadero) o gases tóxicos como el benceno, tricloroetileno, etc.

Se ha determinado que algunas de las causas más relevantes son: la falta de conciencia de los efectos que estos tóxicos tienen en el ambiente y la salud, además de no existir una cultura de pago por los servicios de recolección que es parte del saneamiento, ya que se tiene la concepción paternalista de que es la municipalidad la que debería absorber y subsidiar la mayoría de los servicios básicos. A pesar de ser la municipalidad, quien debe regular y prestar los servicios públicos y en este caso específicamente el de desechos y residuos sólidos. Durante décadas, ha permanecido al margen de dicha situación.

El municipio de Villa Nueva carece de reglamentación y sanción con respecto a los residuos sólidos; además la tarifa es determinada por el

recolector, quien es un ente privado, y por lo tanto la población que así lo desea y pueda pagar, adquiere el servicio y los que no, tiran su basura en basureros clandestinos.

En el capítulo uno, se describe el problema y su contexto, las líneas de investigación en que se desarrolla, así como el fundamento legal del mismo y su injerencia en el desarrollo municipal en función de la problemática, describe los objetivos y las preguntas de investigación.

El capítulo dos permite conocer todas las generalidades como: qué es un residuo o desecho sólido, explica cada una de sus etapas, desde la generación, hasta la disposición final, así como la experiencia de casos de éxito en la gestión de residuos y desechos sólidos y la relación que guarda con la sostenibilidad y ornato del espacio público, se explica el impacto en nuestro medio ambiente como resultado de la actividad humana.

En el capítulo tres, se localizan cada uno de los basureros clandestinos del municipio de Villa Nueva. Se seleccionan y caracterizan dos casos representativos, que por sus características, son objeto de estudio en relación a la problemática general, determinan la conducta de generación y permiten responder a las posibles soluciones.

En el capítulo cuatro, está contenida la propuesta de solución, para la erradicación de los basureros clandestinos del municipio de Villa Nueva.

En el capítulo cinco, se presenta una descripción de las características por zona; de las zonas de Villa Nueva que presentan problemas de basureros clandestinos.

En el capítulo seis, están contenidos las conclusiones, recomendaciones, bibliografías y anexos del presente trabajo.



# **1. DESARROLLO MUNICIPAL EN FUNCIÓN DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS**

## **1.1. El municipio y su entorno**

Con 114 kilómetros cuadrados de extensión territorial, Villa Nueva es uno de los municipios del departamento de Guatemala que cuenta con mayor población, según el Instituto Nacional de Estadística, con una población estimada de casi un millón y medio de habitantes.

El clima de Villa Nueva es templado, cuenta con todos los servicios, es un municipio en auge del desarrollo, se ha considerado una importante transformación, de un entorno rural a un entorno totalmente urbano, con centros comerciales de altura, cines, empresas, servicios educativos.

Recientemente se ha inaugurado la universidad Mariano Gálvez de Villa Nueva y está cambiando en infraestructura con la autopista privada VAS, que colinda con la CA9 una importante carretera que atraviesa el Municipio; además cabe mencionar que en su mayoría la población del Municipio de Villa Nueva es eminentemente joven, lo cual es un atractivo para la inversión, como un recurso de mano de obra.

Considerando que Villa Nueva es el mayor generador de los desechos sólidos es relevante y urgente la implementación de un programa educativo que facilite además, la socialización del reglamento y métodos de proceso adecuados, para la generación integral y adecuada de los desechos sólidos.

El vertedero ubicado en el kilómetro 22 carretera al pacífico, es el único relleno sanitario con que se cuenta, para la disposición final de los desechos sólidos; dicho relleno ha concluido su tiempo de vida, dado que independientemente del tratamiento que se le realice a los residuos y desechos sólidos, siempre queda una fracción de residuos que debe ser dispuesta, es de urgencia la nueva alternativa o relleno para la disposición final de los residuos o desechos

## 1.2. Ubicación

El municipio de Villa Nueva se localiza a tan solo dieciséis kilómetros de la ciudad capital y colinda al este con el municipio de San Miguel Petapa; al oeste con Magdalena Milpas Altas; al norte con el municipio de Guatemala y Mixco, y al sur con el municipio de Amatitlán.

Figura 2. **Localización del municipio de Villa Nueva**



Fuente: Google Maps.

Figura 3. **Macro localización del municipio de Villa Nueva**



Fuente: Google Maps.

### 1.3. **Reseña histórica**

Antes del año mil novecientos setenta y cinco, los residuos sólidos, principalmente los de los municipios de Villa Nueva, se vertían en un botadero que se ubicaba a orillas de la carretera que descendía directamente al parque que se ubica previo al lago de Amatitlán.

Con el incremento de los residuos en Amatitlán, protestaron por el botadero a cielo abierto sin ningún control y que generaba los efectos negativos

propios de estos botaderos. Por lo expuesto, las municipalidades de Villa Nueva y Amatitlán seleccionaron el zanjón de aguas pluviales denominado Malena, en el sector llamado parque Las Periqueras, iniciando la disposición de un nuevo botadero sin ningún control.

Cuando se inició el botadero en el km 22 CA9 sur, sitio del actual relleno sanitario, no existían núcleos habitados en un radio de 1.5 km, con el fin de determinar el lugar, para rellenos sanitarios. Aparte de las fincas rústicas, existía el parcelamiento agrario Bárcenas, originado por las políticas de gobiernos anteriores, con fines agrícolas.

Durante el gobierno del presidente Vinicio Cerezo, 1984-1988, se formó por adjudicación de parcelas de 2 manzanas, el parcelamiento Agrícola Plan Grande, que se ubica en la parte oriente del Zanjón Malena, hasta el Zanjón San Nicolás.

Actualmente este parcelamiento se ha dividido en núcleos de viviendas, que han adoptado nombres de colonia, llamándose El Bosque, Palestina, Eucalipto, Buenos Aires, San José Los Pinos, Villas de San José.

En 1997 por el Acuerdo Gubernativo 319-97 se otorga en usufructo por 25 años a la entidad Defensores de la Naturaleza, el parque Naciones Unidas.

En 1997 por Decreto 64-96 nace el plan de manejo integrado de la cuenca (PLANDEMAT) con el objetivo de eliminar todos los botaderos clandestinos dentro de la cuenca del lago de Amatitlán, para su salvaguarda la Autoridad para el Manejo Sustentable del lago de Amatitlán AMSA, inicia un plan masivo para el cierre de botaderos municipales, con base en un estudio de la

Secretaría de la Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN), que recomienda utilizar el botadero del km 22 para toda el área.

En 1997, vecinos del entorno toman medidas de hecho y cierran el botadero del km 22 y en 1998, AMSA empieza a manejar el botadero y empieza a ser controlado.

Entre 1998 y 1999, se elabora el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental que no fue aprobado por la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), ni avalado por CONAP. Defensores de la Naturaleza también da opinión en contra. Como resultado CONAMA solicita a CONADES, una propuesta para reubicar el botadero ya controlado.

En el año 2000, AMSA inicia las acciones para convertir el vertedero controlado en relleno sanitario, impermeabiliza dos celdas e inicia el proceso de cobertura de los residuos.

#### **1.4. Descripción de la situación actual**

Actualmente no existe un lugar con instalaciones y tecnología apropiada para la disposición final de los residuos y desechos sólidos, aunque existe el relleno, el cual atiende a todos los municipios de la cuenca, este también ha excedido su capacidad y es de urgencia construir una nueva alternativa con tecnología apropiada para la recuperación y el tratamiento de los residuos sólidos, en dicho relleno ha funcionado alternativas ecológicas, con el fin de aprovechar y recuperar residuos, también encargados de hacer compost y distribuirlo.

Es necesario que el lugar de disposición final cumpla con las especificaciones técnicas para el aprovechamiento y la recuperación de residuos sólidos y que tenga la capacidad adecuada para la disposición final, el basurero clandestino o botadero a cielo abierto es una de las alternativas utilizadas por las personas para disponer sus desechos, lo cual genera grandes problemas medioambientales y de salud para la población.

Estos lugares no cuentan con las medidas como el caso de los botaderos controlados, lo cual hace que sean focos de contaminación y proliferación de epidemias; sin embargo, es un buen porcentaje de la población que opta por esta alternativa no validada, para disponer sus desechos (basureros clandestinos), evitándose así el pago por generación y tratamiento de sus desechos.

En el municipio de Villa Nueva hace falta mejorar el manejo integral de los residuos sólidos, contemplando todas sus fases: generación, recolección aprovechamiento y disposición final, tomando en cuenta que derivado de la investigación, el problema principal de la situación actual: es la falta de cultura de saneamiento básico dentro de la población, lo cual hace imposible que la cobertura sea universal.

Debido a que una gran parte de la población no se siente obligada a responsabilizarse por dar el tratamiento adecuado, desde su generación a sus desechos, derivado de la falta de control por parte de las municipalidades, de ejercer su autoridad, como ente institucional lo cual está contemplado dentro sus competencias indicadas en el Código Municipal, esto ha dado como resultado la generación de basureros clandestinos sin medidas controladas en botaderos abiertos, además de dejar de percibir ingresos por la recuperación de materiales, como fuente de ingreso al municipio.

No ejercer el control de los distintos servicios desde la recolección hasta la disposición final de los desechos es una situación que no cambió con la creación de AMSA en 1996, cuando se pudo haber retomado el control, ya que en ese momento se cerraron los basureros clandestinos en el municipio de Villa Nueva, y se construyó el actual relleno, para el manejo apropiado de los desechos.

Que los recolectores fijen una tarifa arbitraria y se dividen en zonas de recolección sin criterios técnicos, reciclan y venden a intermediarios, mermando la potencialidad del reciclaje en el sitio de recolección o segregación de material reciclable.

Además, que el mercado oferta y demanda del servicio, hace que las tarifas en general convengan a los usuarios, debido en parte a la competencia desleal, por parte de los mismos recolectores, lo que provoca que la sostenibilidad del relleno controlado sea efectuada en ocasiones por negocios familiares.

### **1.5. Legislación y competencias del municipio**

La legislación guatemalteca contiene las garantías necesarias para respaldar al gobierno local y central para el aseguramiento de las acciones necesarias que preserven el medio ambiente y aseguren la buena salud y calidad de vida de los habitantes.

Específicamente, la Constitución Política de la República de Guatemala contiene en su Artículo 97 las directrices para fomentar el desarrollo social con sostenibilidad, en donde los habitantes, el Estado y las municipalidades están obligados a preservar el medio ambiente y guardar el equilibrio ecológico;

además dicta todas las normas para el aprovechamiento de la flora y la fauna sin causar daños o desequilibrios al medio ambiente.

No sólo la constitución política de la República provee las garantías para asegurar el desarrollo contemplando la preservación del ecosistema, también el Código Municipal contiene las competencias propias del municipio en su Artículo 67 en donde claramente instruye sobre procurar el desarrollo con sostenibilidad de nuestros recursos naturales y la preservación de la salud de los habitantes.

En su Artículo 68, dicta las competencias propias del municipio, las cuales incluyen la cobertura de los servicios, de agua potable, alcantarillado, manejo integral de los residuos y desechos sólidos.

También establece las acciones pertinentes para que la municipalidad pueda regular, ampliar, mejorar y prestar dichos servicios. En el Artículo 72, indica que es la municipalidad la encargada de mantenerlos y optimizar su servicio, por lo que debe incluir un servicio continuo y eficaz de los mismos.

La municipalidad también puede valerse de varias alternativas y procesos, para mejorar y atender a la prestación de los servicios de su competencia, como la creación de empresas privadas, con el fin de cumplir con una óptima calidad al prestar el servicio.

Puede establecer sociedades y mancomunidades, así como acuerdos de apoyo interinstitucional que le permitan mejorar u optimizar sus acciones encaminadas a asegurar el desarrollo sostenible de su territorio.

La municipalidad también tiene la potestad de crear reglamentos y establecer las condiciones necesarias para el cumplimiento de leyes o acuerdos en beneficio de los habitantes en los cuales puede regular tarifas impuestas a los habitantes para sufragar los gastos de operación y mantenimiento que conllevan los procesos de prestación de los servicios.

Son derechos y obligaciones de los vecinos. Por lo tanto, derivado precisamente de la falta de control de parte de las municipalidades, implicando entre otras cosas, que no todos los vecinos pagan, algunos pudiéndolo hacer y otros que por la precariedad de los lugares donde viven no hay acceso para los camiones recolectores o por estar ubicados cerca del ríos como por ejemplo el de Villa Lobos o barrancos cercanos de Peronia, en donde les es fácil tirar la basura a cielo abierto (sobre cualquier lugar) así como depositar en basureros clandestinos, una razón y quizá la principal es la falta de conciencia sobre los efectos que tiene la mala disposición de los desechos sobre la salud, dentro de la población, lo que incide en la falta de cultura de pago por los servicios

Los efectos generados por la existencia de basureros clandestinos en el municipio de Villa Nueva son los siguientes: sobre la salud pública, por los malos olores, humos y presencia de vectores en los 54 botaderos ilegales que acumulan alrededor de un volumen aproximado de 15,000 m<sup>3</sup>, que representa lo que genera el 80% de población de este municipio en alrededor de una semana.

Sobre la viabilidad al inundarse las calles y viviendas por obstrucciones del sistema de drenaje, provocado por los residuos sólidos mal dispuestos y sobre el ornato del municipio por la generación de botaderos ilegales y basura tirada por cualquier parte.

## **1.6. Desarrollo municipal en función de la gestión adecuada de residuos y desechos sólidos**

Tanto el gobierno central como el local refiriéndonos a todos los pobladores tienen la obligación de procurar el mejoramiento en todos sus ámbitos siempre que éste sea sostenible y preserve los recursos naturales, contemplados en la Constitución se norman las acciones que garantizan la utilidad y la sostenibilidad de los recursos, buscando la conservación de su uso “evitando su depredación” (Congreso de la República de Guatemala, 1985). La gestión de residuos y desechos sólidos es una atribución de las municipalidades enmarcadas en la ley y ésta comprende las actividades que deben realizar encaminadas a la sostenibilidad de los recursos y la buena disposición de los desechos sólidos en el municipio.

Para esto, se deben establecer objetivos, que incluyan el manejo integral, a partir de un diagnóstico, la elaboración de planes de trabajo, así como la ejecución de estrategias dirigidas a realizar un proyecto determinado que permitan elevar las condiciones de vida de las personas, ya que con el crecimiento y expansión de la población urbana trae consigo una serie de impactos en el medio ambiente, que los municipios deben contemplar para no deteriorar el medio ambiente ni abusar de los recursos naturales.

“En los espacios urbanos, el deterioro del medio ambiente se manifiesta con mayor claridad, debido a que se confluyen en ellos un abanico cada vez más diverso de problemas medioambientales” (Mulero, 1988).

Cada día le es más difícil al hombre encontrar el equilibrio entre coexistir con el medio natural y expandir su medio de vida, lo que provoca daños irreversibles en el medio ambiente sin entender que no existimos separados

sino más bien formamos parte del todo y el impacto en nuestros recursos es un choque con efectos en nuestra especie.

Durante décadas el crecimiento y la habitación humana no ha contemplado en ella sus repercusiones y derivado de esto se han generado impactos en el ecosistema, una gran cantidad de desechos en el planeta Tierra son procedentes de las construcciones que han provocado la contaminación de los recursos naturales, del suelo, agua y aire, además cabe mencionar que la falta de planes de ordenamiento territorial también han provocado el deterioro y pérdida de los elementos imprescindibles para la vida, la deforestación, la contaminación de mantos acuíferos y la convivencia del hombre con el ecosistema aún no ha mermado en equilibrio.

“Es cada vez más evidente que estamos ante una crisis de civilización provocada por su proceso de colisión con la naturaleza que constituye un peligro para la supervivencia de la especie humana” (Segura, 2007).

La implementación de planes para el manejo en general o integral de los residuos sólidos que además sea sostenible puede incluir o combinar procesos de recuperación de residuos, como reciclaje y compostaje, reutilización.

Métodos de recolección que contemplen la separación en fuente, además de opciones de tratamiento como: pirolisis Bio gasificación, mecánico-biológico, incineración con aprovechamiento de energía, así como rellenos sanitarios para la disposición, de lo cual se derivan ventajas aprovechables para el municipio como la generación de recursos económicos por aprovechamiento de los residuos, aplicando un proceso accesible para la población, lo cual resultará en el involucramiento y apropiación por parte de la población del mejoramiento al manejo integral de los residuos.

“El punto clave no es cuántas opciones de manejo se utilicen, o si se aplican todas al mismo tiempo, sino que sean parte de una estrategia que responda a las necesidades y contextos locales o regionales, así como a los principios básicos de las políticas ambientales en la materia” (SEMARNAT, 2001).

Por lo que se debe partir de la elaboración de un diagnóstico sobre la condición de generación de residuos y desechos sólidos como uno de los pasos fundamentales en la gestión del ornato, ya que da apertura para indagar sobre la problemática y así encontrar las posibles soluciones, lo que permite además la correcta planificación de los pasos y estrategias a seguir para la erradicación de basureros clandestinos y el manejo integral y adecuado de los residuos sólidos.

## **2. ¿QUÉ SON RESIDUOS, DESECHOS SÓLIDOS, ORNATO Y ESPACIO PÚBLICO?**

### **2.1. ¿Qué son los residuos y desechos sólidos?**

Residuos y desechos sólidos: “Aquellas materias generadas en las actividades de producción y/o consumo y que en el contexto en que son producidas, han perdido su valor de uso para sus propietarios” como consecuencia residuos sólidos, son aquellos que son desechados por sus propietarios por considerarse sin valor, pero que pueden reutilizarse a través de procesos que permiten obtener un nuevo producto del mismo, por lo tanto pueden llegar a tener un valor comercial para su recuperación y reincorporación al ciclo de vida de la materia (Martínez López, Jose Florentín, 1996).

Por el contrario, desecho sólido es considerado uno o varios materiales que han sido derivados de una actividad de operación o proceso, que esté destinado al desuso y que no vaya a ser utilizado, recuperado o reciclado, en algunos otros casos, los residuos son valorizados nuevamente a través de la actividad laboral y la tecnología convirtiéndolos en materiales útiles, para otros consumos o procesos que produzcan un material, como por ejemplo: la elaboración de compost o canalizando el biogás generado en su proceso de descomposición.

Los residuos o desechos sólidos también pueden ser comunes, se refiere principalmente a estos residuos provenientes de los hogares, todos tipos de comercios, como hoteles, bancos, instituciones como escuelas, y vía pública como parques, aceras etc.

Los residuos producidos por la actividad industrial demandan un tratamiento diferente a los comunes, tomando en cuenta sus características como el volumen y los componentes, estos requieren de tratamientos especiales y su aprovechamiento también será diferente al resto de residuos o desechos.

También las actividades agrícolas generan desechos o residuos a estos se les llama agroindustriales y al igual que los residuos de actividad industrial deben dárseles un tratamiento especial, ya que pueden contener sustancias nocivas y tóxicas por los químicos utilizados.

## **2.2. Tipos de residuos y desechos sólidos**

Residuos voluminosos o no tradicionales, les llamamos así a todos residuos o desecho de mayor proporción no son de uso común o rutinario, generalmente se botan cuando dejan de servir por un período mayor a los comunes.

Otra clase de residuos o desecho sólidos que son altamente peligrosos y sus características los hacen riesgosos, ya que en su mayoría los componentes son altamente nocivos para la vida humana o animal, pueden contener componentes radioactivos, biológicos, tóxicos, explosivos o pueden ser inflamables e infecciosos y su exposición tiene grandes impactos para el hombre y la naturaleza.

También se tienen los residuos o desechos sólidos de hospitales como resultado de actividad médica y son infecciosos y contagiosos de enfermedades, que se generan en clínicas y hospitales, son de carácter especial, entre los residuos infectocontagiosos están: restos de tejido humano,

restos de fármacos, materiales y equipo quirúrgico que pueda estar contaminado, por lo que deben ser trasladados y tratados de manera especial y específica.

Residuos electrónicos y eléctricos, este tipo de residuos surge con la implementación de tecnologías de información y comunicación, que ha generado los desechos de artículos y equipo eléctrico, electrónico como computadoras, teléfonos celulares, electrodomésticos, faxes, impresoras, entre otros.

Los residuos o desechos sólidos se dividen en biodegradables y no biodegradables, ya que poseen distinta composición química, por lo que la diferencia entre ambos residuos es el tiempo de degradación o integración de nuevo a la naturaleza. Los primeros son aquellos que se producen de la actividad biológica, se derivan de fuentes orgánicas o restos plantas y animales por ejemplo: residuos de alimentos, plantas, vegetales, animales y tienen la característica que pueden podrirse o descomponerse, mientras que los no biodegradables, provienen de materiales que se descomponen con una proporción mayor de tiempo y son resultado de productos sintéticos como por ejemplo: el vidrio, el plástico, los metales, derivados de la construcción, etc. O sea, son aquellos de difícil descomposición, siendo susceptibles de reciclaje.

### **2.3. Ciclo de vida de los residuos y desechos sólidos**

Los residuos o desechos sólidos atraviesan una transformación que tiene las siguientes fases: generación, almacenamiento, recolección, tratamiento y disposición final, y estos surgen cuando materiales una vez usados por las personas en residencias, centros de trabajo, estudio, en la vía pública pierden su tiempo de vida útil o por no serlo en su vida útil pierden su valor de uso,

entonces estos son almacenados temporalmente para cuando el servicio público los recolecte y transporte a sitios de reciclaje o disposición final.

### **2.3.1. Generación**

La forma en que se generan los residuos y desechos sólidos está influenciada por la localización de actividades económicas y población en particular, así mismo el cambio en las actividades comerciales y de consumo, la generación de desechos también depende del nivel de ingresos de los habitantes. La agencia japonesa JICA en 1990, tomando en cuenta el volumen de la población y su segmentación social, estableció que sectores pobres (niveles bajos, muy bajos) generan solamente el 29 % de los desechos domésticos, por el contrario, los sectores sociales no pobres (nivel medio, alto) generaron en este año el 71 % de los desechos. CONADES. (2012)

“Desde el apoyo a un proceso de crecimiento guiado por el mercado y la tecnología que es fundamentalmente dañino para el medio ambiente pasan por la postura que apoya la gestión de la conservación de los recursos y el crecimiento y llegan hasta posturas eco-preservacionistas que rechazan explícitamente el crecimiento económico” (Pearse & R.K, 1995).

### **2.3.2. Recolección**

La recolección consiste en recoger los desechos o residuos sólidos en su lugar de generación y transferirlos a lugares dispuestos bajo los requerimientos técnicos para su tratamiento y disposición final, básicamente existen dos tipos de recolección: no selectiva y selectiva.

En la primera, refiriéndonos a la recolección selectiva no existe una separación de los residuos y desechos estos son depositados generalmente en bolsas o contenedores sin ninguna separación toda junta o mezclados. Y en la segunda, refiriéndonos a la recogida selectiva es por el contrario contemplar una separación y depositarla en recipientes, contenedores o bolsas haciendo separación de residuos o desechos sólidos lo que permite su reutilización o aprovechamiento.

Un sistema de recolección correctamente diseñado, que cuente con los vehículos más idóneos, forma la columna vertebral de un programa de reciclaje. La selección de los vehículos recolectores más apropiados requiere el análisis y estudio de la estructura de todo el programa.

“Los centros de acopio son locales donde se almacenan diferentes tipos de materiales o productos, reciclables o reutilizables. Para el diseño o establecimiento de un centro de acopio es muy importante conocer el tipo de materiales que se van a almacenar y las cantidades producidas en la comunidad, en el comercio, la industria y las instituciones cercanas, esto permitirá orientar las acciones de recolección, transporte, separación, almacenamiento y venta de los materiales obtenidos” (Marín, 2005). Pág. 1.

### **2.3.3. Tratamiento**

El tratamiento de los residuos y desechos sólidos tiene como objetivo principal reducir la contaminación y los efectos nocivos sobre la salud derivados de la generación de residuos y desechos sólidos.

Entre las alternativas consideradas se debe optar por la solución más adecuada a las condiciones técnicas y socioeconómicas locales, sin dejar de analizar los aspectos de contaminación.

Los principales métodos de tratamiento de residuos y desechos sólidos son: incineración, compostación o compostaje, recuperación; los cuales tienen como propósito reducir el volumen de los desechos. Sin embargo, es indispensable contar con el sitio de disposición final pudiendo ser este un relleno sanitario.

La actividad de recuperación, así como su aprovechamiento está determinado por el tipo de basura que en una población se genera, un estudio de caracterización de los residuos sólidos permite determinar el tipo de desecho generado y mejorar la recuperación de los mismos.

#### **2.3.4. Disposición final**

Se refiere a la última fase en donde se da un destino permanente a la basura generada, contemplamos en esta fase los procesos contemplados para depositar de forma permanente un desecho que ya no será utilizado o carece de valor para ser recuperado

#### **2.4. Relleno sanitario**

Se entiende como una obra de ingeniería, planeada y ejecutada técnicamente, evitando los efectos negativos en el ambiente y consiste en diseminar y compactar los residuos o desechos sólidos cubriéndolos con capas de tierra, esto permite la desintegración de los residuos de una manera más anaeróbica, así mismo debe establecerse un control sobre el biogás y la generación de lixiviados. El relleno sanitario permite evitar impactos sobre la salud y la contaminación del medio ambiente al disponer la basura con medidas apropiadas tomando en cuenta los principios de ingeniería sanitaria.

## **2.5. Basureros clandestinos**

Los basureros clandestinos son lugares destinados para tirar la basura, sin contar con las medidas apropiadas, para evitar los impactos que ésta genera en el medio ambiente y en los seres humanos, no se hace ningún tipo de separación lo que provoca que tengan contenidos todo tipo de desecho, como desechos peligrosos o infecciosos los cuales son absorbidos por la tierra y penetran hasta los mantos acuíferos, estos desechos contaminaban el aire por los gases que la basura genera y su descomposición también genera moscas, gusanos y gases tóxicos.

Generalmente en este tipo de sitios se acostumbra a quemar la basura, lo cual provoca contaminación para el aire como el CH<sub>4</sub>, gas de efecto invernadero que produce en los basureros clandestinos como lugares de disposición de los desechos sin condiciones apropiadas para su disposición (INE-SENARNAT, 2003).

En el pasado se acostumbraba a quemar los residuos o desechos sólidos, pero esta práctica en la actualidad tiene grandes impactos en el medio ambiente, ya que muchos de los residuos o desechos sólidos en este tiempo incluyen elementos sintéticos y químicos que al ser quemados provocan gran contaminación, como resultado dejan un impacto de desequilibrio sobre el ambiente en el que nos desarrollamos.

“Al investigar, cual es la disposición final que las municipalidades les dan a los desechos sólidos, sorprendió encontrar, que en más de 254 municipios en 21 departamentos y de los 1173 basureros identificados, hay 454 basureros que están esparciendo sus desechos sobre vertientes de agua, ríos o lagos.

Significando esto, que un 38.7 % de los mantos acuíferos, están recibiendo las descargas de los desechos sólidos, contribuyendo de alguna manera a la contaminación de los mismos, de ahí la importancia de combinar este estudio con la verificación de la calidad de agua en estos puntos. Reflejándose que 984 de los 1173, son considerados “clandestinos” y surgen de manera emergente sin control” (Vargas, 2007).

“Londrina, en el estado de Paraná, Brasil, es una ciudad con aproximadamente 500,000 habitantes, cuya tasa de recuperación de residuos representa un ejemplo para otras áreas de Brasil y otros países. El servicio de recolección separada o selectiva cubre 90 % de los hogares de la ciudad. En promedio, se generan 0,85 kg/ hab/ de residuos, es decir, 309 ton/día. De estas, se reciclan 90 toneladas, lo que representa una tasa de recolección de 23 % (una de las más altas de Brasil y América Latina). Estos resultados se deben a la integración de los recicladores o “catadores”, al sistema formal” (Gutiérrez Avedoy, 2014). Pág. 3.

Según el caso de construcción de un centro de acopio de residuos sólidos reutilizables en el cantón de Palmares, Alajuela, Costa Rica, operado por un grupo de mujeres que conforman una cooperativa, los factores de éxito fueron los siguientes: “Que el grupo cooperativo reciba la adecuada formación en GESTIÓN EMPRESARIAL COOPERATIVA”, de forma que cada persona asociada se asuma como copropietaria de la empresa de economía social formada. Que el grupo gestione ante la empresa privada y los organismos de cooperación una primera campaña a nivel cantonal, durante los cuales se desarrollen actividades de sensibilización.

Que la municipalidad apruebe la edificación de un centro de recolección, fondos por otra entidad para la capacitación y formación cooperativa, que se invierta en compra de equipo y la inversión en gerencia de la empresa. Que la cooperativa participe y estimule el principio de la “COOPERACIÓN ENTRE

COOPERATIVAS”, con la finalidad de evaluar negocios conjuntos, la recolección selectiva (COOPECAMP, 2010).

## **2.6. Ornato**

El ornato en Guatemala consiste en la limpieza y mantenimiento de todas las áreas públicas, la eliminación y tratamiento de los residuos o desechos sólidos, constituyen una preocupación cada vez más presente a nivel internacional. “La reducción de su volumen fue uno de los objetivos de los acuerdos de Kioto, su reciclaje forma parte de las cuatro prioridades enunciadas en el plan de acción de la Unión Europea sobre medio ambiente, para el período 2001-2010” (Guazín Maller, 2002).

Las medidas que las municipalidades tomen, para disminuir la generación de desechos sólidos, guardan relación directa con la salud de sus habitantes. Por lo que, dentro de los Acuerdos de Kioto, la reducción del volumen de los residuos y desechos sólidos es uno de los objetivos principales, ya que la disminución de la generación asegura un plan más ordenado de la disposición de los mismos, además permite a las municipalidades tener mejor control sobre los desechos de sus habitantes y reduce la contaminación.

No se puede pensar en desarrollo sostenible sin la conservación del medio ambiente y definitivamente la limpieza u ornato están contenidos en ello, por la ausencia de ornato contamina el medio ambiente y destruye o hace inaccesible para la habitación humana. “Asociamos el saneamiento ambiental con las medidas tendientes a controlar el medio ambiente en el cual vive el hombre para favorecer su crecimiento y desarrollo en óptimas condiciones” (INFOM, 1997).

Por mencionar solo algunas de las secuelas derivado de la degradación del ecosistema está el calentamiento global, lo cual incluye el cambio en el clima, agotamiento y la pérdida de recursos naturales, la destrucción de las especies, la destrucción de los paisajes, derivado del crecimiento demográfico y desordenado.

El crecimiento económico acelerado favorece el consumo excesivo, la influencia de los medios de comunicación y la economía apuntan a un consumo innecesario con lo cual se generan más desechos y residuos “híper consumo de las sociedades desarrolladas, explosión demográfica e insostenibles desequilibrios entre los distintos grupos humanos” (Vilches & Vilches, 2006).

La falta de ornato por residuos y desechos sólidos tiene impactos negativos directos sobre la vida de los seres vivos, existen también problemas derivados de los problemas relacionados con la contaminación del aire y las aguas, una inapropiada gestión de los residuos o desechos sólidos, también incluye contaminación del suelo, contaminación estética por deterioro del paisaje y la vegetación, el traslado de los residuos y desechos sólidos también puede generar contaminación, por los lixiviados que se descargan en el proceso de transferencia de los mismos.

“Efectos secundarios como la congestión del tráfico derivada del transporte de los residuos a las instalaciones de tratamiento o los riesgos de explosión que existen en los vertederos” (Artapaz Miñon, 2010). La falta de un adecuado sistema de recolección genera inconvenientes en salud y medio ambiente sano en el proceso de transferencia, la falta de separación en fuente hace casi imposible recuperar, reusar o reutilizar muchos de la basura que se podría reciclar o reutilizar.

## **2.7. Espacio público y su recuperación**

Espacio público son todos aquellos espacios comprendidos, como de uso común entre los que dejan algún espacio privado e ingresamos al siguiente espacio privado, es el espacio donde cualquier persona tiene el derecho de circular, a diferencia de los espacios privados, donde el paso puede ser restringido, generalmente por criterios de propiedad privada o reserva gubernamental. “En otras palabras, todo espacio público es aquel en el que transitamos, andamos, corremos, viajamos y que no corresponde a un espacio privado, como una casa, un comercio o una escuela, entre otros” (Bonifatti, 2014) es el espacio de acceso para cualquier individuo, pero muchas veces también su uso está sujeto a las normas públicas de ley.

Los espacios públicos se caracterizan por la finalidad de sus relaciones, servicios e instalaciones destinadas a satisfacer, favorecer y promover la afluencia y estancia de carácter temporal de los visitantes, el sistema público está constituido por aquellos espacios libres, abiertos orientados a satisfacer la necesidad de recreación de la población en general en forma gratuita, el Estado está en la obligación de asegurar y procurar un ambiente sano y limpio.

Dentro de los lugares destinados para la recreación es necesario hacer mención de las áreas verdes, en las grandes o pequeñas ciudades, podemos mencionar: los parques suelen constituir áreas de gran valor, no solo como parte del ámbito urbano de la población si no procurando un mejor nivel de vida de dichos habitantes. “La importancia del área verde radica en la capacidad que tienen para poder reactivar y renovar el organismo y el espíritu al permitir la simple contemplación, reposo o al mismo tiempo restablecimiento de las cualidades aeróbicas” (Ching & Joroseek, 1998).

Las áreas verdes de las ciudades se consideran pulmones de las ciudades y son en elementos esenciales del contexto urbano. Estos espacios están en constante cambio y transformación. “La migración del campo a la ciudad generan problemas tanto en los lugares que abandonan, como en los lugares que se instalarán” (Luna Lara, 2003) provocando altos índices de contaminación ya que en los espacios urbanos hay un aumento de la generación de contaminación por su actividad, alcanzando lugares cercanos a dichas áreas que generalmente son tierras de cultivos, como bosques, y se deterioran ya que deben suministrar a las ciudades porque una ciudad por sí sola no es sustentable.

Los conceptos que se han propuesto sobre el efecto del sistema de valores explican la conducta de las sociedades y explican la forma de vida de las personas, este sistema de valores ha llegado a determinar la forma en que las personas viven y consumen, así como el camino acelerado de la tecnología y la industria y además definen el consumo de las masas y a su vez producen la producción de residuos. “Yo soy partidario de considerar nuestra situación actual producto de la compleja interacción entre lo premoderno, moderno y postmoderno” (Lyon, 1996).

Una adecuada gestión y planeación urbana contempla el uso ordenado del suelo contribuyendo al cumplimiento de los planes de manejo integral de la basura, “es necesario que los planes de ordenamiento territorial tomen en cuenta la provisión de los servicios básicos como agua potable, alcantarillado, electricidad, recolección, transporte y disposición final de residuos” (Gutiérrez Avedoy, 2014) garantizando la sostenibilidad de los recursos en las condiciones presentes como en las condiciones proyectadas para el futuro.

### **3. IDENTIFICACIÓN DE LOS BASUREROS CLANDESTINOS EN EL MUNICIPIO DE VILLA NUEVA Y SELECCIÓN DE DOS CASOS EMBLEMÁTICOS**

El primer paso para acercarnos a la solución que permita evitar la generación de más basureros clandestinos en el municipio de Villa Nueva, así como la erradicación de los que actualmente existen es: identificar la existencia y ubicación de los basureros clandestinos en dicho municipio.

La erradicación de basureros clandestinos da inicio con la identificación de los mismos, ya que dicha identificación nos permite conocer su comportamiento, la manera en que se generan, alimentan y evolucionan, así como saber qué factores están contribuyendo a la formación y permanencia. Dicha identificación de basureros clandestinos nos aporta la guía necesaria para dar solución al problema, a partir de estudiar el comportamiento de generación de los basureros clandestinos, podremos también acercarnos a las comunidades y enfrentar el problema en conjunto con los actores involucrados.

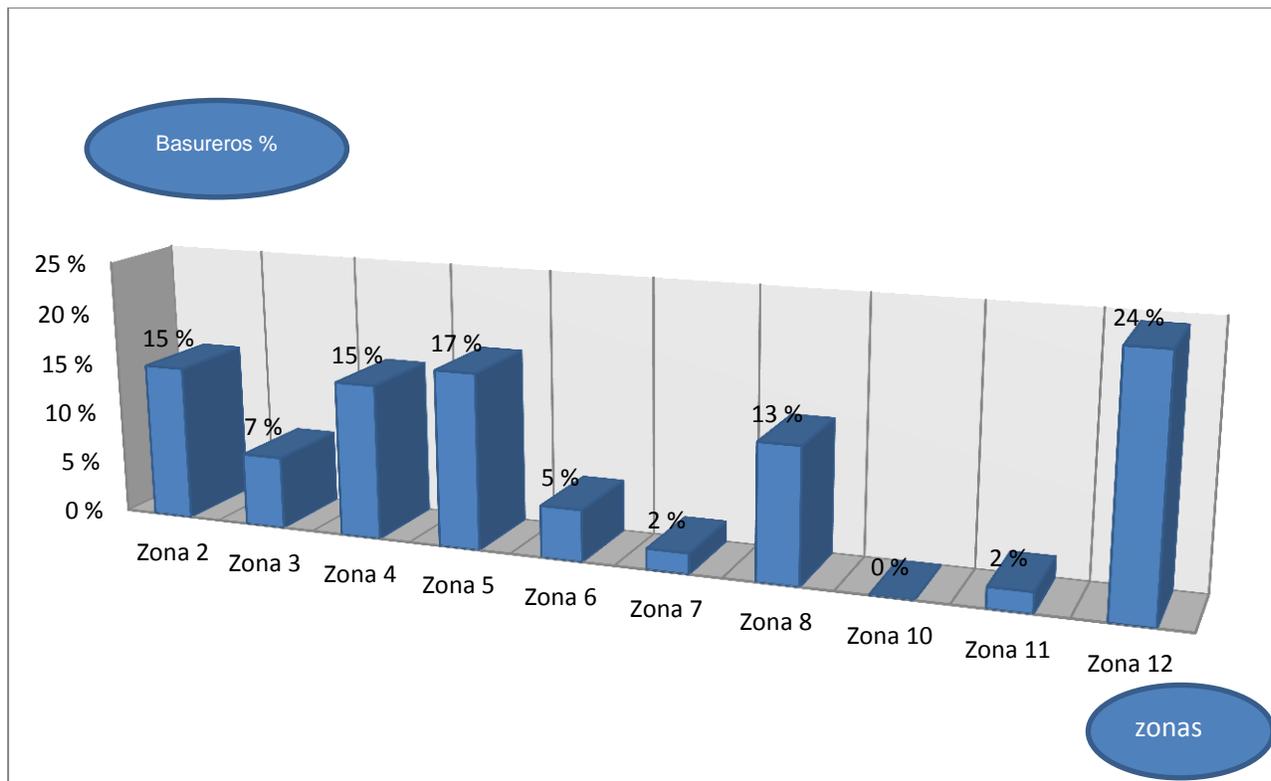
Acto seguido de la identificación de la existencia de los basureros clandestinos en las distintas zonas y caseríos del municipio de Villa Nueva. se realiza un estudio de caracterización, para determinar quiénes están alimentando dichos basureros clandestinos y de esta manera poder trabajar en la solución.

Además, se procede a la selección de dos basureros que por sus características y generalidades puedan ser representativos de la problemática en general, siendo dos casos emblemáticos que apuntan a la solución global de

erradicación de basureros clandestinos en el municipio de Villa Nueva, se procede a seleccionar y determinar su funcionamiento.

### 3.1. Identificación y ubicación de basureros clandestinos en el municipio de Villa Nueva

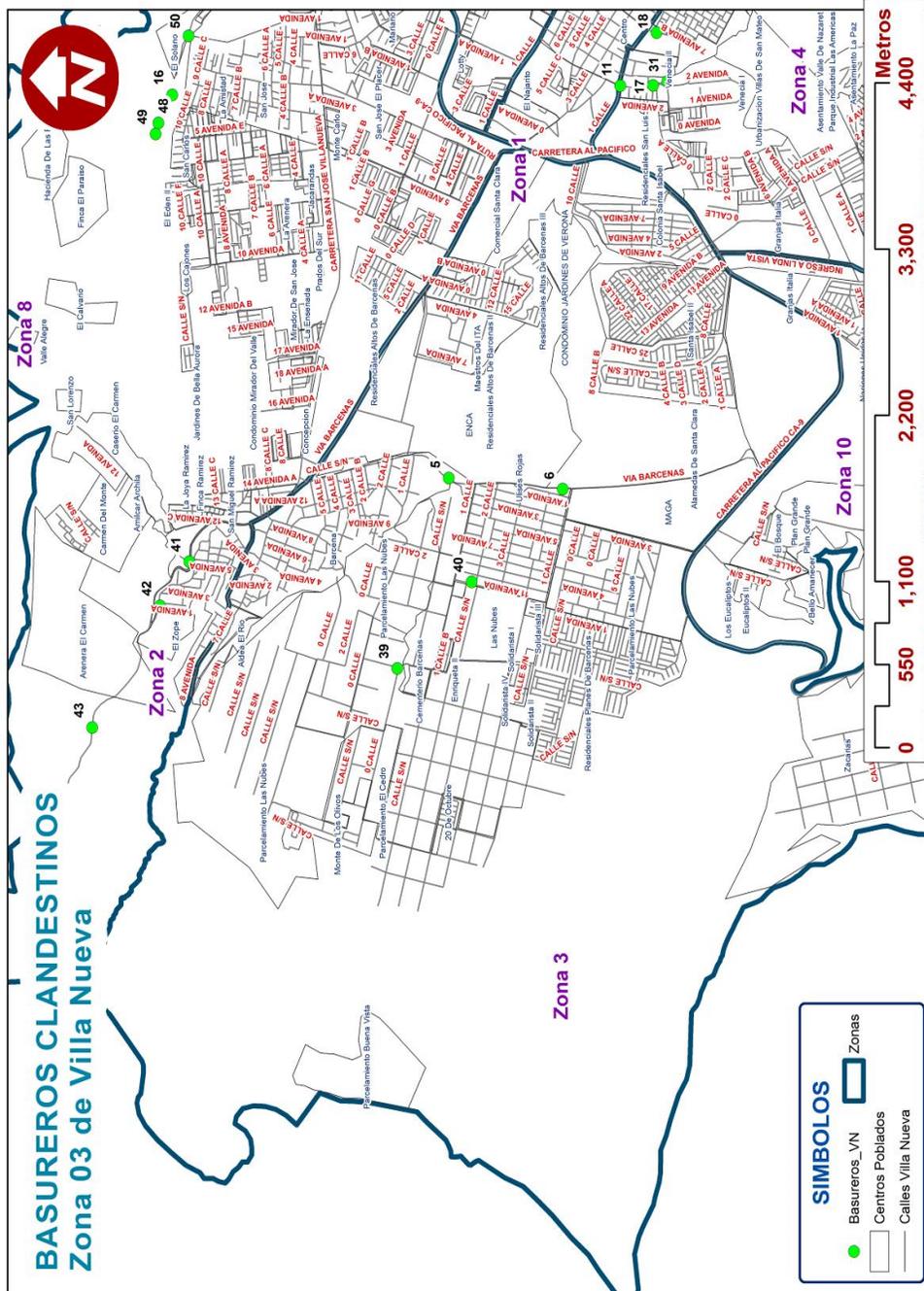
Figura 4. Distribución de basureros clandestinos en el municipio de Villa Nueva



Fuente: elaboración propia.

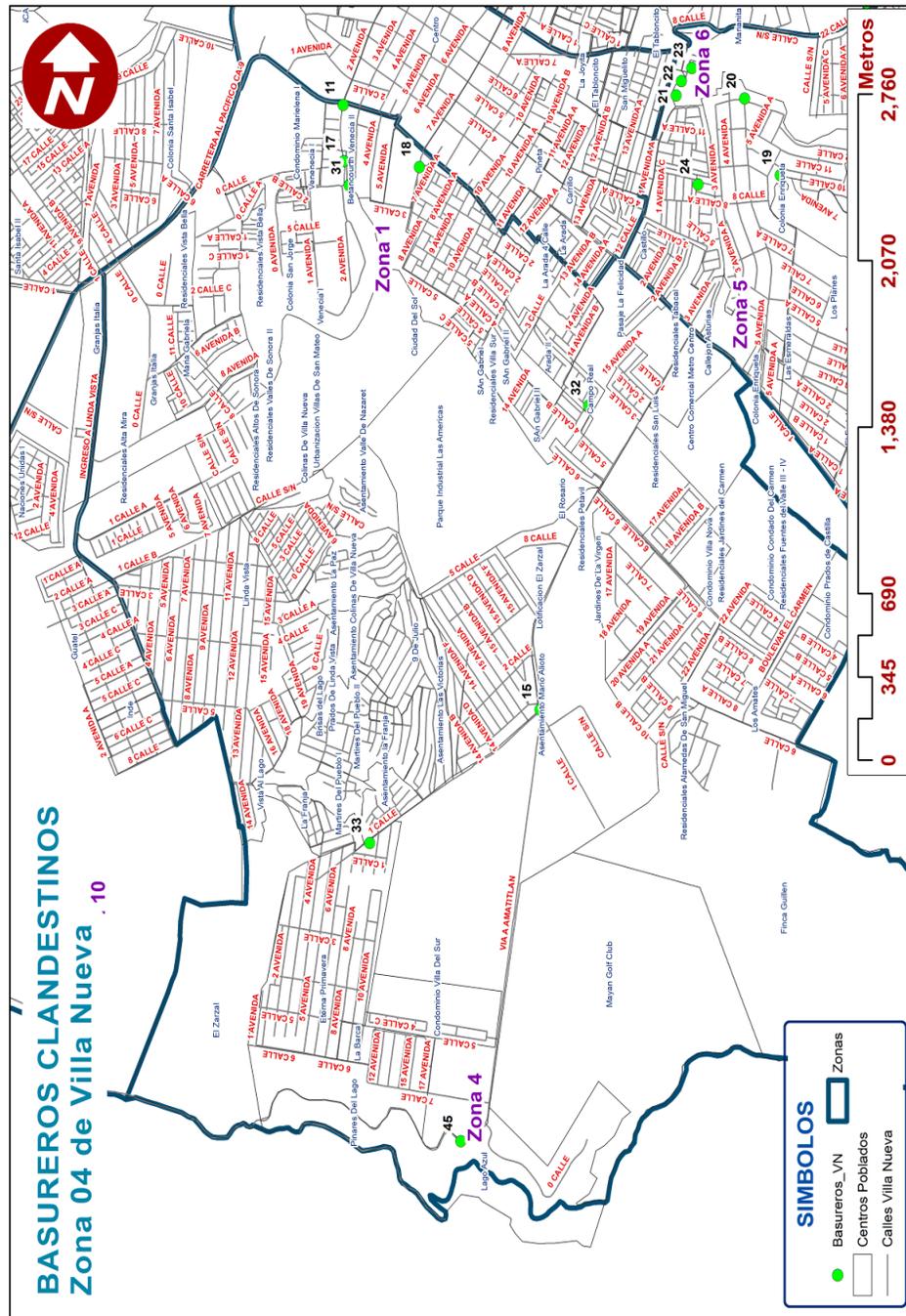


Figura 6. Mapa de basureros clandestinos zona 3, de Villa Nueva



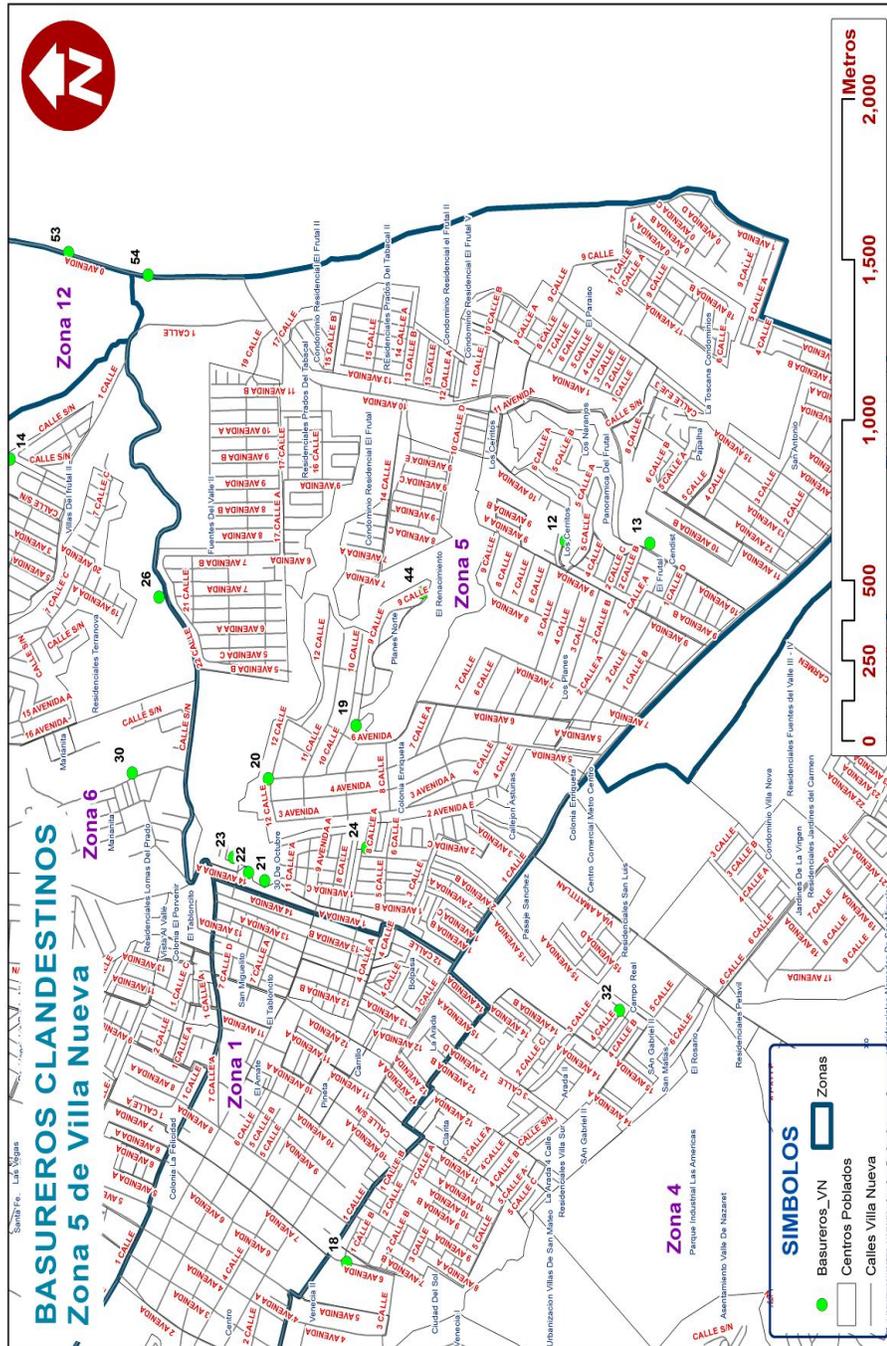
Fuente: Google Maps.

Figura 7. Mapa de basureros clandestinos zona 4, de Villa Nueva



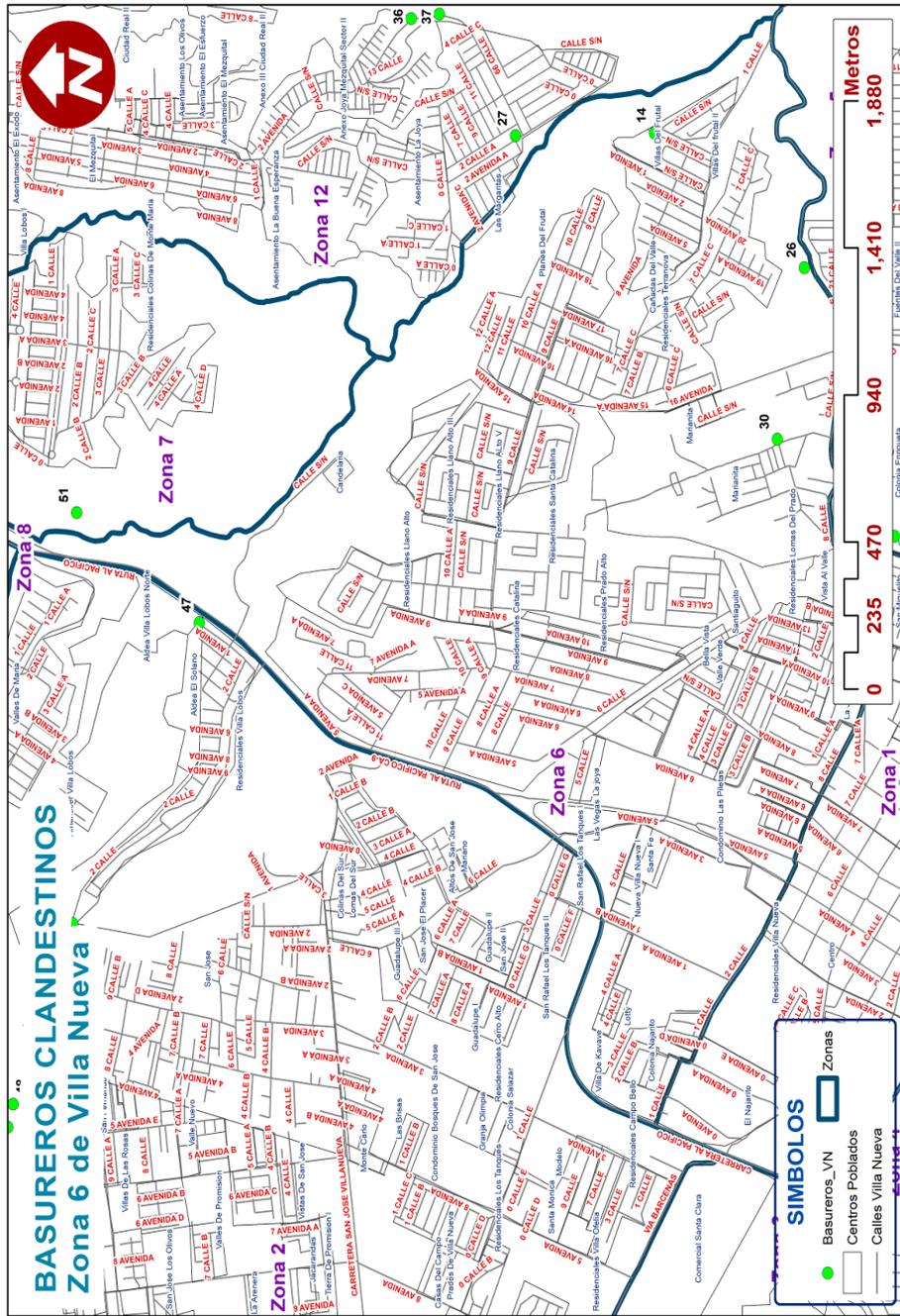
Fuente: Google Maps.

Figura 8. Mapa de basureros clandestinos zona 5, de Villa Nueva



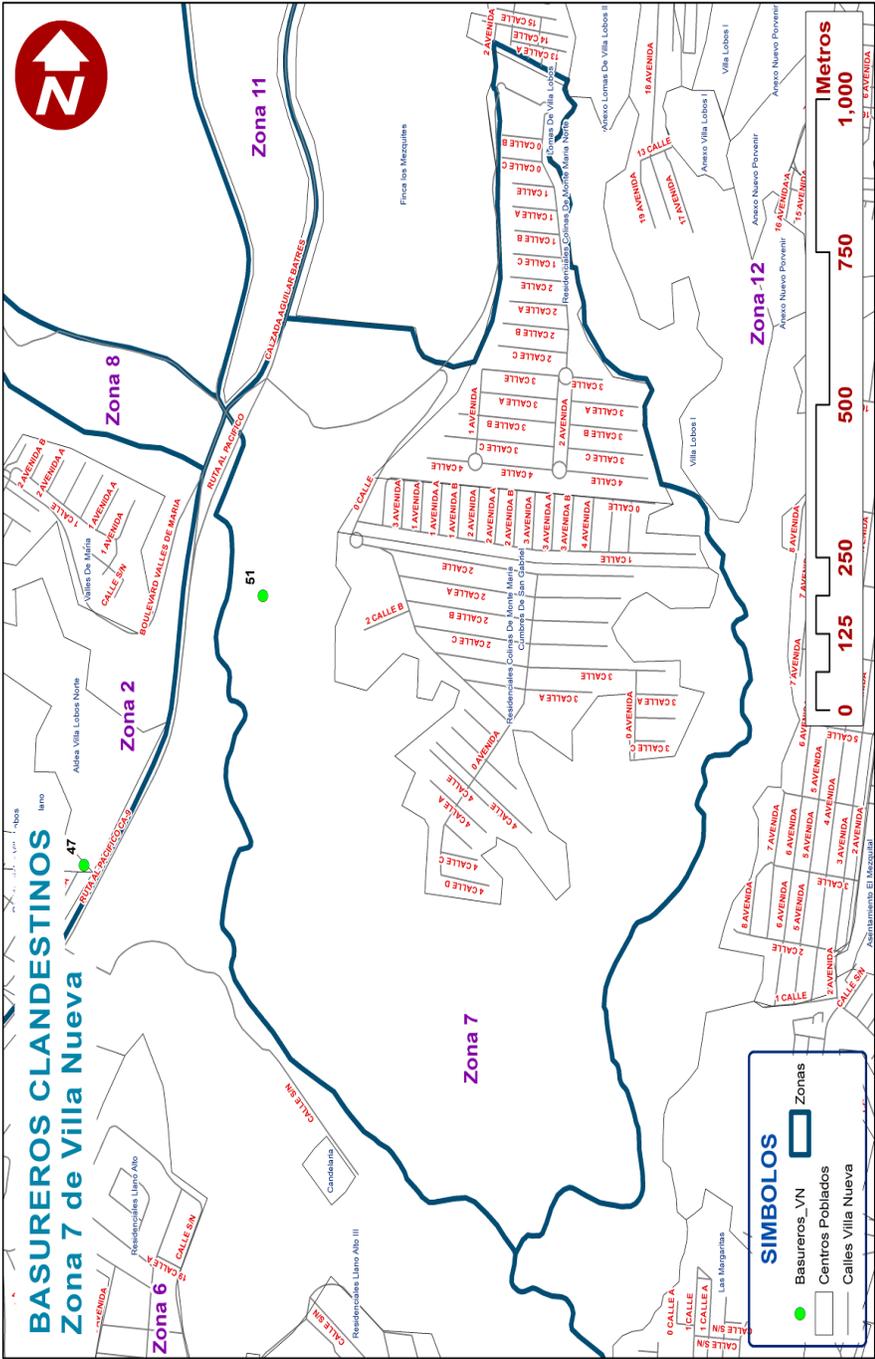
Fuente: Google Maps.

Figura 9. Mapa de basureros clandestinos zona 6, de Villa Nueva



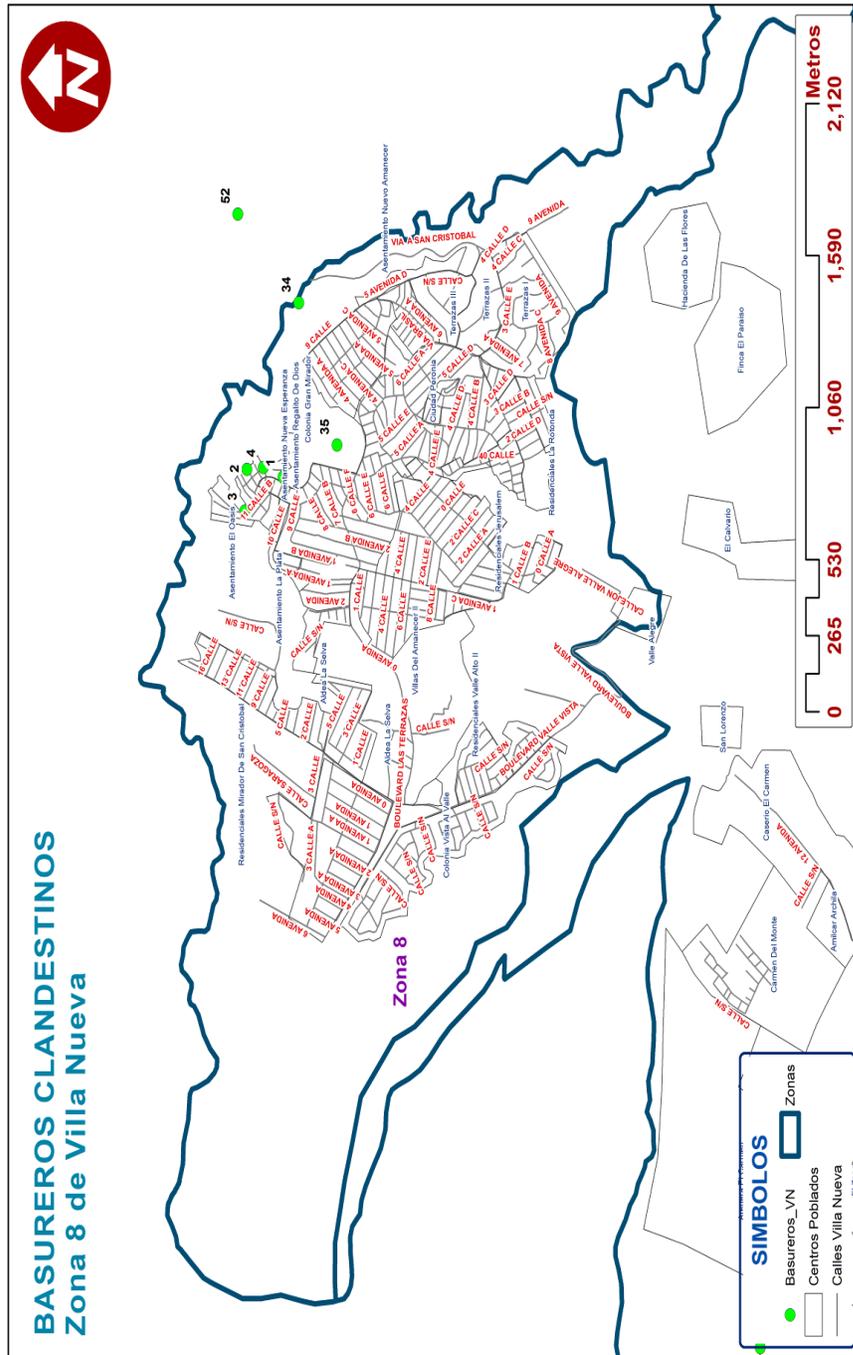
Fuente: Google Maps.

Figura 10. Mapa de basureros clandestinos en la zona 7, de Villa Nueva



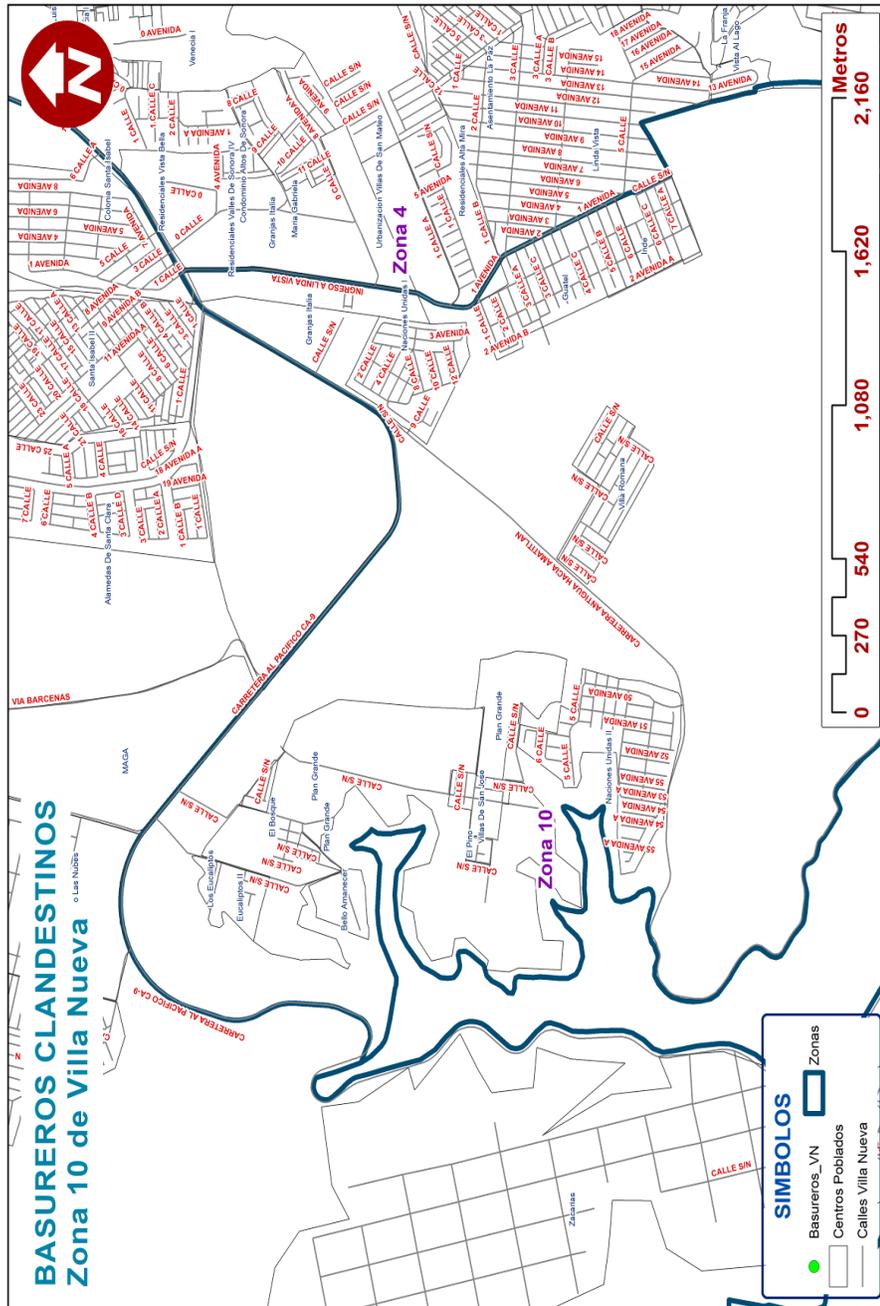
Fuente: Google Maps.

Figura 11. Mapa de basureros clandestinos en la zona 8, de Villa Nueva



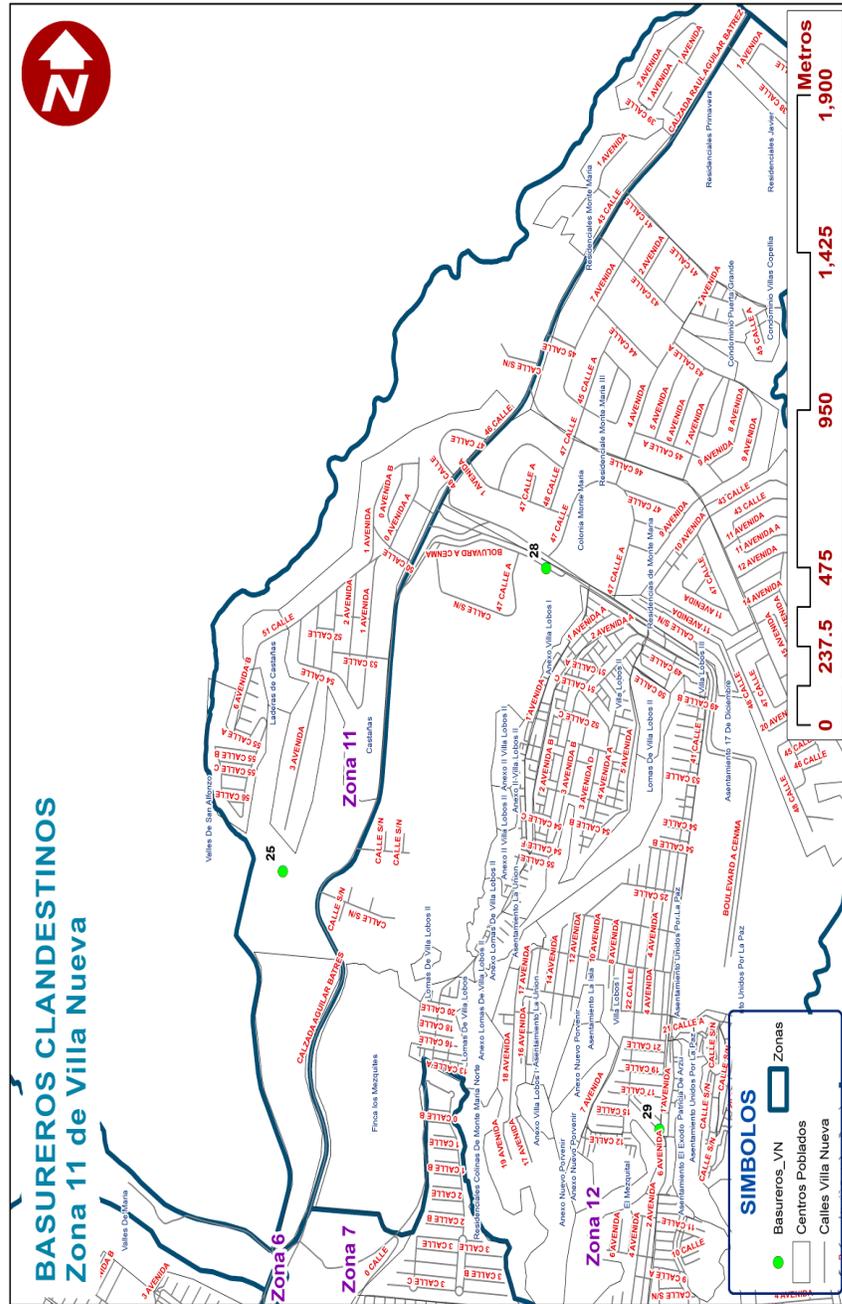
Fuente: Google Maps.

Figura 12. Mapa de basureros clandestinos en la zona 10, de Villa Nueva



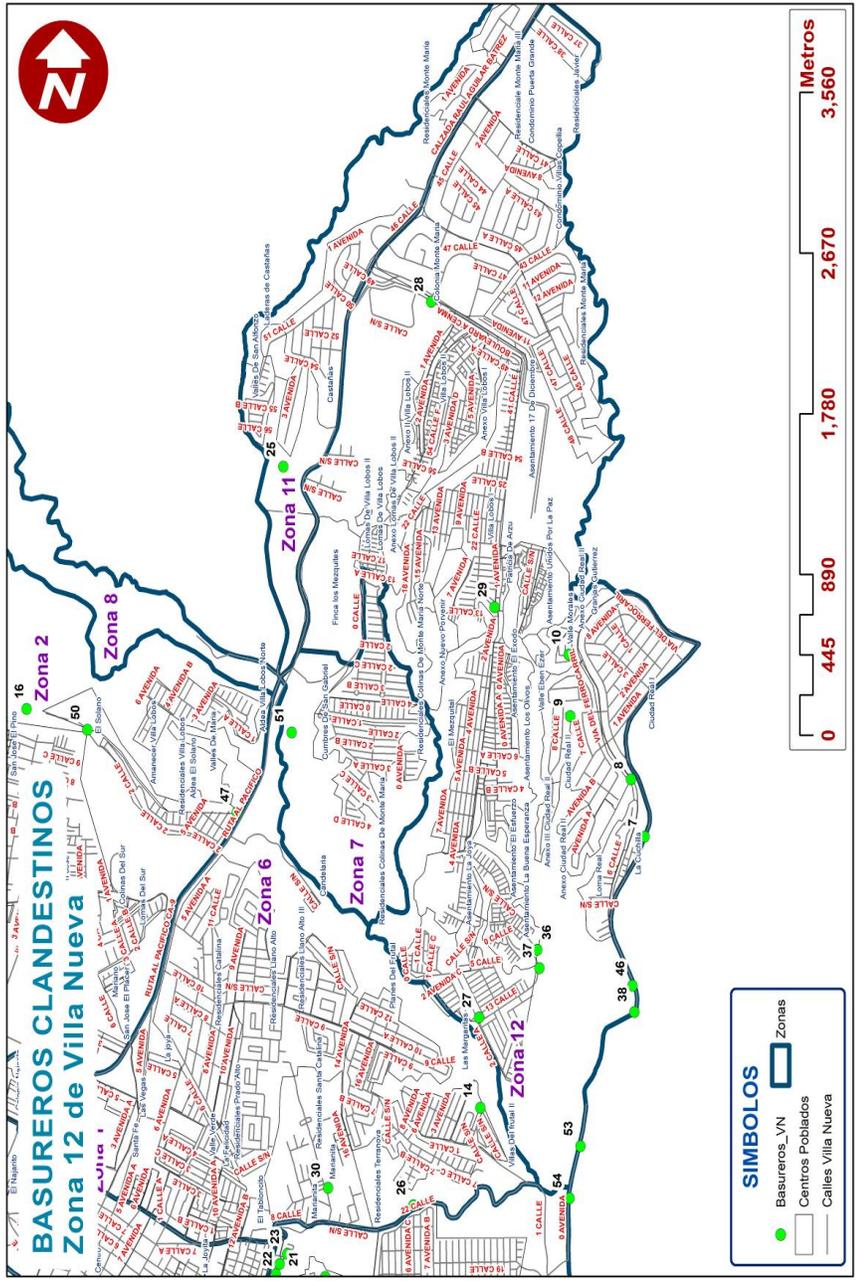
Fuente: Google Maps.

Figura 13. Mapa de basureros clandestinos en la zona 11, de Villa Nueva



Fuente: Google Maps.

Figura 14. Mapa de basureros clandestinos en la zona 12, de Villa Nueva



Fuente: Google Maps.

### 3.2. Selección y caracterización de dos casos emblemáticos de basureros clandestinos en el municipio de Villa Nueva

- Selección:

Por sus características (mayor proporción, ubicación, población, tipo de desecho) se seleccionó a los basureros clandestinos de Tomza y Villa Lobos 1, Centrasur.

Figura 15. Localización de basurero clandestino seleccionado para estudio, en Villa Lobos 1



Fuente: Google Maps.

Figura 16. Localización de basurero clandestino seleccionado, ingreso a CENMA



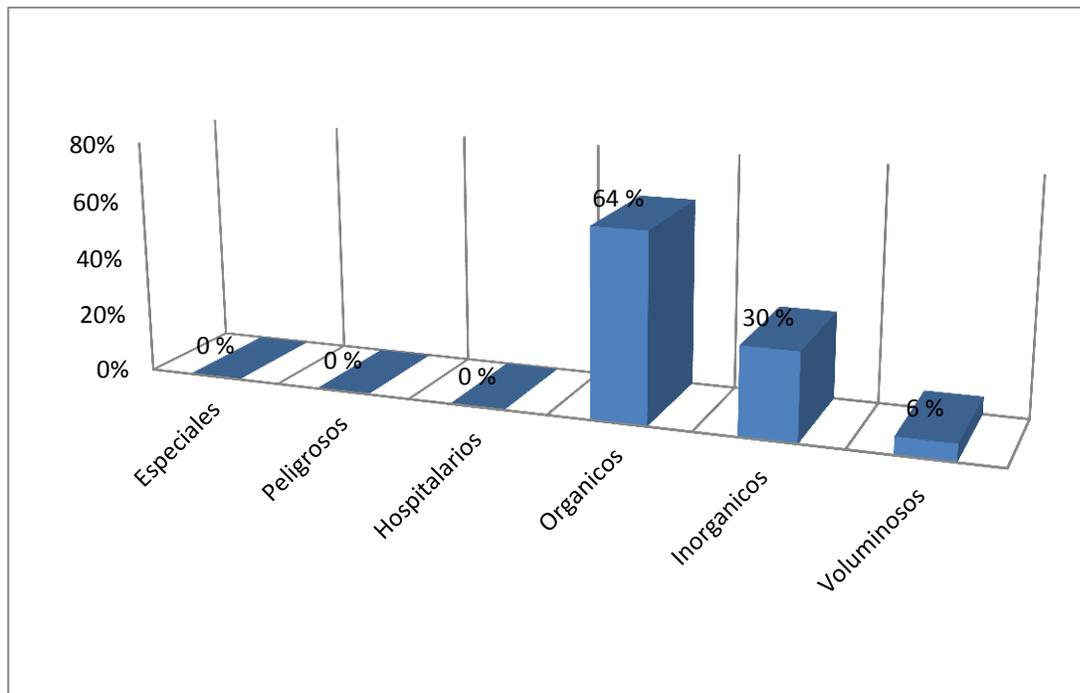
Fuente: Google Maps.

Figura 17. Ubicación de basurero clandestino, ingreso a CENMA



Fuente: Google Maps.

Figura 18. **Caracterización del basurero clandestino de CENTRASUR**



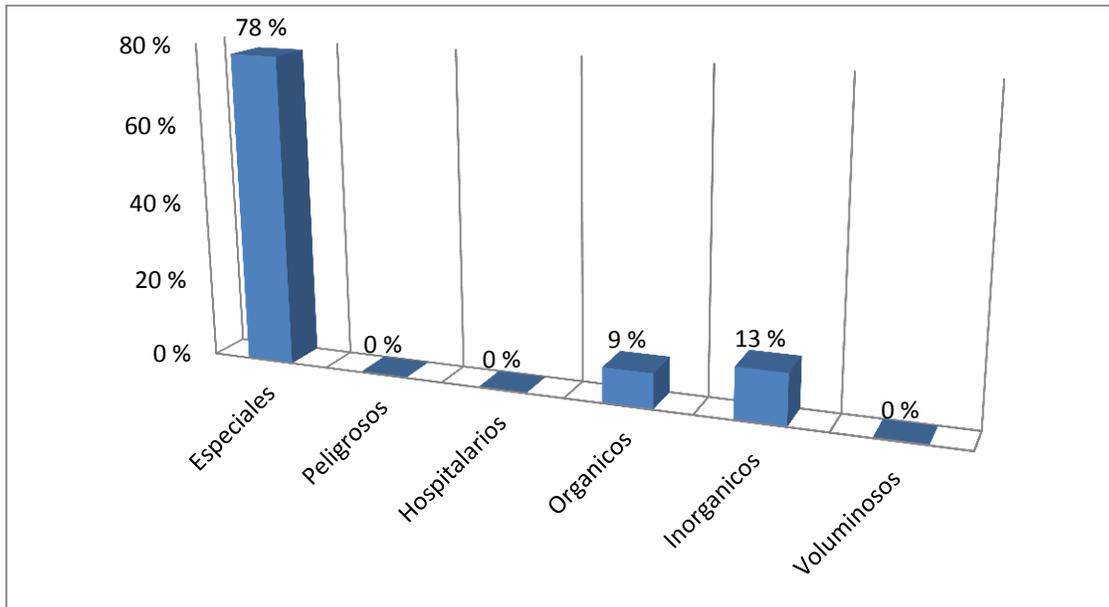
Fuente: elaboración propia.

Figura 19. **Ubicación basurero clandestino, seleccionado para estudio, final de avenida Petapa, TOMZA**



Fuente: Google Maps.

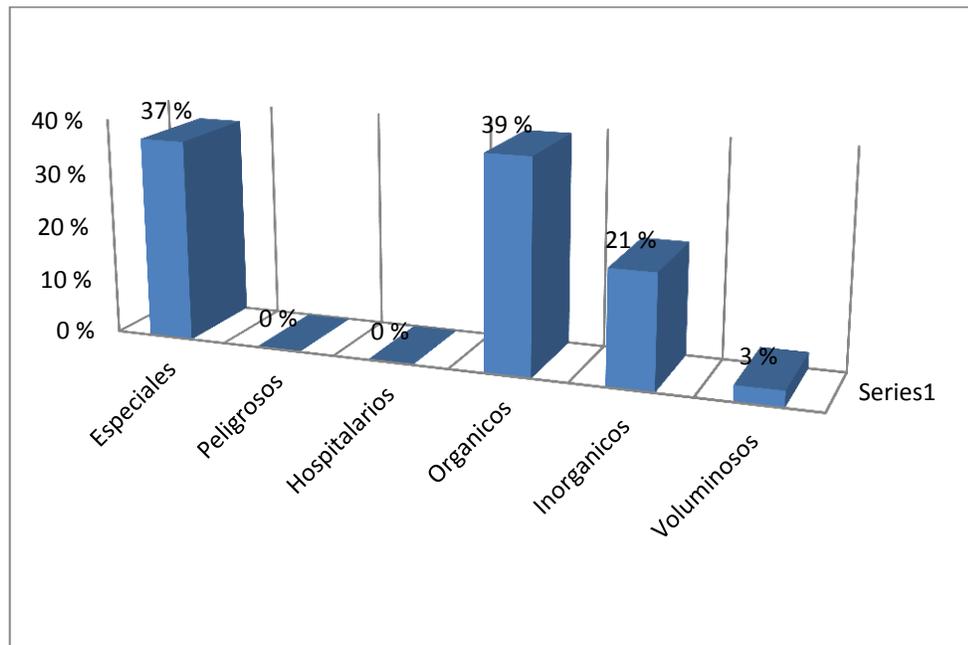
Figura 20. **Caracterización del basurero clandestino de TOMZA**



Fuente: elaboración propia.

### 3.3. Caracterización de los basureros clandestinos en el municipio de Villa Nueva a partir de dos casos y sus generalidades

Figura 21. Clasificación de la caracterización de desechos y residuos sólidos en basureros seleccionados



Fuente: elaboración propia.

### **3.4. Determinación de generación por su funcionamiento.**

El basurero clandestino del área del CENTRASUR es de un total de 440 metros cuadrados utilizados como botadero ilegal.

Según lo observado en el comportamiento de generación del basurero mezquital, éste es generado por comercios de alrededor y viviendas, ya que el tipo de desecho es basura domiciliar y de comercio, según información recolectada con entrevista a los alrededores, las personas pagan una cantidad menor a recolectores en carretilla, quienes llevan la basura a tirar a este punto, de esta manera las personas se evitan un pago mayor al debido recolector, quien la traslada al relleno sanitario del km 22 y este recolector a quien le pagan una mínima cantidad, es por lo general un indigente que con su carretilla solamente traslada los desechos hasta este punto no autorizado, con lo cual sostiene sus vicios.

La basura orgánica que se encontró no tenía un estado de putrefacción avanzada, porque es basura recientemente tirada. La basura en este sitio ilegal es recolectada en forma diaria por el camión municipal, otra de las razones por la que las personas que depositan aquí sus desechos perpetúan este comportamiento, ya que se aprovechan de que es limpiado por el servicio de recolección municipal.

Según lo observado en el comportamiento del basurero localizado en el área de Tomas Zaragoza, productores de gas o grupo TOMZA, ubicado al final de la avenida Petapa, el tipo de desecho que en su mayoría se encuentra aquí son residuos de construcción, una mínima parte es basura domiciliar; este lugar además no está rodeado de viviendas y carece de comercios cercanos, por lo que éste es generado por: recolectores no autorizados que en su mayoría

disponen de un pick up para trasladar desechos de construcción a este punto no autorizado.

Con lo cual las personas se evitan un gasto mayor a la tarifa establecida y el recolector no autorizado, no paga el ingreso de este desecho al Km 22 por depositar en el lugar no autorizado o sitio de TOMZA.

Este sitio está localizado en una zona de barrancos, lo que favorece que las personas utilicen esta área, como basurero clandestino, en esta zona también se puede observar una corriente de agua pluvial produciendo contaminación de agua, debido a que ésta arrastra la basura poco pesada al río Villalobos y al lago de Amatitlán, contaminando así el manto acuífero.

La falta de drenaje en las casas del asentamiento La Arenera, San Miguel Petapa provoca que ellos encausen el agua que utilizan.

Generalidades en ambos basureros clandestinos: no se encontró desecho infeccioso o de material quirúrgico. No hay material para reciclar dentro de la caracterización de desechos sólidos en ambos basureros, porque en ambos lugares hay recicladores pendientes de recolectarlos.

La hora en que los recolectores no autorizados utilizan para depositar los desechos en ambos basureros clandestinos es en horas de la noche o madrugada, en donde pretenden evitar ser visto por las autoridades y ser sancionados.

Como parte del análisis e investigación se entrevistó al presidente de ASOREVIN.

ASOREVIN fue creada en el año 2014, siendo antecedida por la Asociación de Recolectores del Lago de Amatitlán ECORECUENCA. ASOREVIN forma parte de la Gremial de recolectores de Guatemala (GREDESGUA) que es la asociación de recolectores a nivel Nacional.

Dentro de su visión y misión ASOREVIN contempla como fundamental ser parte importante en resolver los problemas ambientales, en el año 1992, se trató de hacer una sectorización del servicio de recolección y en el año 2000, con la entidad ECORECUENCA se intentó de nuevo hacer una sectorización del servicio de recolección en esos años la intención de ECORECUENCA era integrar a todos los recolectores de la cuenca del lago de Amatitlán y trabajar en conjunto para lograr un mejor ambiente.

El presidente de la anteriormente ECORECUENCA y ahora de ASOREVIN menciona que la mayor problemática de los basureros clandestinos, específicamente en el municipio de Villa Nueva, son del Mezquital, zona 12, final de avenida Petapa, así como ciudad Peronia en zona ocho de Villa Nueva.

Las causas fundamentales son: la falta de educación y concientización en la importancia del manejo adecuado de residuos y desechos sólidos.

La cultura paternalista de la municipalidad, quien se encargue de limpiar y no los responsables de contratar un servicio de tratamiento y disposición inadecuado de los residuos y desechos sólidos, la pobreza, falta de control adecuado por parte de la municipalidad, así como la debida sanción.

Soluciones consideradas por parte del presidente de ASOREVIN:

Llevar la legislación a la práctica, sancionando a los habitantes que no contraten el debido servicio de recolección y tiren sus desechos en lugares no dispuestos para esto. Así como completar el reglamento aprobado el 18 de noviembre de 2015.

Contemplar la diferenciación de tarifas, incluyendo tarifas sociales para aquellas personas que sean comprobables como carentes de medios para poder pagar el servicio integral de residuos y desecho sólidos.

Que la municipalidad invierta en educar, promover y concientizar sobre cuán importante es el manejo apropiado de los residuos y desechos sólidos, hasta que los habitantes se empoderen y apropien del proyecto.

La municipalidad debe tomar en cuenta las asociaciones, vigilar que realicen el servicio de manera adecuada, así como coordinar con otras instituciones, como AMSA y CONADES e involucrar de lleno a los jueces de asuntos municipales.

Contratar inspectores para monitorear el cumplimiento del reglamento de residuos y desechos sólidos en el municipio de Villa Nueva, así como que den formación en el tema a los pobladores del municipio de Villa Nueva.



## **4. PROPUESTA DEL MODELO DE GESTIÓN PARA LA ERRADICACIÓN DE BASUREROS CLANDESTINOS EN EL MUNICIPIO DE VILLA NUEVA**

### **4.1. Legislación**

El Código Municipal en su Artículo 68 indica las competencias propias del municipio a las cuales la municipalidad deberá velar por su cumplimiento, siendo una competencia municipal, dentro de ellas está contemplada la recolección, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos como parte de la limpieza y el ornato del municipio.

Una legislación inadecuada, la ausencia de coordinación interinstitucional y la ausencia de conciencia sobre una adecuada disposición de los residuos y desechos sólidos resultan en contaminación por residuos y desechos sólidos y se convierten en indicadores de dichos efectos.

Actualmente no existe cultura de pago por los servicios de extracción y disposición de los residuos y desechos sólidos, siendo mandato constitucional que los habitantes, las municipalidades y el estado propicien la preservación del medio ambiente, promoviendo el desarrollo sostenible y mantengan el equilibrio ecológico, para lo cual se deben de dictaminar las normas necesarias principalmente contemplando la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente (LPMMA Decreto No. 68-86 C.R) en donde están desarrolladas las normas de conservación y protección del ecosistema y los recursos naturales, y es el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), según Decreto No.90-2000 del congreso de la república (Ley de Creación) que modifica la Ley

de Organismo Ejecutivo y la LPMMA), la entidad que corresponde hacerlos cumplir.

El Código Municipal Decreto No. 12-2002 CE (CM), establece competencias propias y delegadas a los municipios y atribuciones a los concejos municipales, entre los cuales están: la promoción, gestión y protección del ecosistema y sus recursos contemplando los renovables y los no renovables del municipio; establecimiento de programas, planificación, reglamentación, ejerciendo control y evaluando los proyectos a ejecutar, así como la fijación de tasas de los servicios generados por consumo de agua potable, drenaje y alcantarillado, residuos sólidos, mercados, rastros, cementerios municipales; el plan de OT. Específicamente en el tema que se trata, compete al municipio formular y coordinar políticas, planes y programas que contemplen el servicio integral de los residuos y desechos sólidos en cada una de sus fases (Artículos 35 e), k), n), 49 al 56,68 a) del CM).

La administración de dichos servicios debe tener la tendencia de hacer auto sostenible el servicio; así como, la cobertura, los costos, en cuanto a las características para la ejecución de servicios, puede hacerlo a través de una dependencia interna creada con este fin (oficina, departamento), unidad o empresa municipal, mancomunidad o concesión a terceros, la que debe otorgarse cumpliendo los requisitos que establece el CM, la Ley de Contrataciones del Estado, reglamentos y disposiciones municipales.

En la modalidad que sea, el municipio debe garantizar que el funcionamiento sea continuo con amplia cobertura y que preste un buen servicio, y que las tasas por la prestación del servicio se fijen deben incluirse los costos para mejorar dicho servicio, además de sufragar el mantenimiento y la cobertura, haciendo prevalecer el interés público.

En cuanto a los reglamentos municipales, son disposiciones legales que el concejo municipal emita para regular un asunto en particular y puedan ser de carácter puramente administrativo, cuyo contenido es establecer normas internas para el desarrollo de la gestión municipal y de funcionamiento, tal como el Reglamento del Concejo o Reglamento Interno de la Municipalidad, cuyo cumplimiento es a nivel interno y el requisito para tener validez es que el concejo emita un acuerdo municipal de aprobación.

Los que contienen disposiciones de carácter coercitivo (obligatorio) y de observancia general, necesitan para ser válidos, que el acuerdo municipal de aprobación sea publicado en el Diario Oficial. Cobran vigencia, es decir, se puede exigir el cumplimiento de dichas normas, ocho días después de publicadas o a partir de la fecha que el concejo municipal haya establecido el respectivo acuerdo.

La falta de cumplimiento del reglamento para el manejo y disposición de residuos y desechos sólidos contribuye a una inadecuada disposición, por lo que es de carácter urgente que se haga valer el reglamento para la correcta gestión de residuos y desechos sólidos en el municipio de Villa Nueva.

El cual debe además incluir la regulación de la tarifa y la separación en fuente.

#### **4.2. Actores involucrados**

La solución a la problemática debe contemplar el consenso y participación activa de todos los actores involucrados en la problemática, para lograr el éxito de la implementación del modelo de gestión para la erradicación de basureros clandestinos en el Municipio de Villa Nueva, la Municipalidad debe ser el ente

ejecutor y competente de los procesos de generación hasta la disposición final de los residuos y desechos sólidos sin dejar fuera la percepción y acompañamiento del resto de involucrados en la temática.

La siguiente tabla se refiere a los actores involucrados en la mano integral de los residuos y desecho sólidos en el municipio de Villa Nueva.

Tabla I. **Actores involucrados**

<b>Actores</b>	<b>Descripción</b>
<b>Usuarios</b>	Se refiere a todas las personas que habitan el municipio de Villa Nueva y que se constituyen en generadores de residuos o desechos, y también se constituyen en usuarios de otro tipo de servicios que se incluyen en el manejo integral de los residuos en cada una de sus fases o ciclos.
<b>Recolectores</b>	Actualmente está constituido por personas particulares que atienden a la recolecta en forma organizada a través de ECORECUENCA y ASOREVIN, entidad creada por la asociación de recolectores del municipio de Villa Nueva.
<b>Autoridades municipales</b>	Son aquellas encargadas y obligadas según la ley por velar por la correcta gestión de los residuos y desechos sólidos.
<b>Instituciones rectoras y de apoyo</b>	CONADES, MARN, ANSA

Fuente: elaboración propia.

#### **4.3. Análisis y estandarización del servicio**

La condición actual de que no exista obligación de pago de recolección es causa directa de la generación de basureros clandestinos en el municipio de Villa Nueva, ya que los habitantes se encuentran en la disposición de contratar o no el servicio de recolección, lo que se deriva en que estos no siempre sean

depositados en un sitio que cuente con las especificaciones de ingeniería necesarias para una correcta disposición. Las personas depositan su basura en lugares no para librarse del pago o para pagar una menor cantidad a los recolectores no autorizados que utilizan los basureros ilegales como lugar para depositar basura.

Además, el servicio de recolecta no recibe dichos desechos contemplando una separación de los mismos y ya que esta se hace sin ninguna separación por lo que se mezclan toda clase de residuos, lo cual favorece la contaminación porque se hace más difícil reciclar y al mezclarse se derraman contenidos altamente contaminantes.

Por dicha razón, la propuesta debe establecerse a partir de que todos los inmuebles deberán de pagar una tarifa por la recolección de sus residuos sólidos. Se debe contemplar las tarifas diferenciadas, que incluyan la tarifa social, y para los distintos tipos de comercios e industrias y para entidades públicas y de servicios municipales.

Para lograr esto, se debe contemplar dentro del departamento de desechos sólidos de la municipalidad de Villa Nueva, el departamento social para la tarifa, el cual se encargará de evaluar y asignar las tarifas en casos especiales.

El Código Municipal (D 12-2002) establece las competencias propias y delegadas a los municipios, incluyendo la recolección, tratamiento y tratamiento final (Artículos 35 e), k), n), 49 al 56 y 68 a). El municipio debe garantizar que el funcionamiento del sistema de recolección, tratamiento y transporte hasta el tratamiento final, sea seguro y continuo.

Se deberá garantizar que las tarifas por la prestación del servicio de recolección se fijen incluyendo los costos de mantenimiento, operación, mejoramiento de calidad y cobertura de los mismos, haciendo prevalecer el interés público, así como la disposición final en el relleno sanitario.

El departamento social para tarifas diferenciadas deberá tomar en cuenta los estratos socioeconómicos de los vecinos que no sean incluidos en la tarifa general, los tipos de comercios e industrias, las entidades públicas y los servicios municipales (mercados, rastros, parques, calles etc.), además se contemplaran tarifas sociales para las personas que en su registro contengan dirección de habitación en asentamientos, donde se promoverá que los vecinos depositen sus residuos sólidos en un contenedor en un punto estratégico de los mismos u otros dispositivos.

La municipalidad se encargará de erradicar los botaderos ilegales y multar de forma severa a quien deposite desechos o residuos sólidos en lugares inadecuados. Además, deberán dictaminar normas a los propietarios de terrenos sin construcción, de tal forma que se evite que éste se convierta en un basurero clandestino.

Los desechos o residuos sólidos serán recibidos únicamente y estrictamente contemplando su separación en desechos orgánicos e inorgánicos, lo cual favorecerá la actividad de reciclaje y la reducción de contaminación, para lo cual deben de establecerse días para desechos orgánicos.

Como alternativa de la solución para ampliar y mejorar el sistema de recolección de residuos y desechos sólidos, cada recolector se convierte en empleado municipal ya que este será un servicio contratado por la

municipalidad, con lo cual los recolectores individuales o asociados recibirán una concesión para operar con plazo definido, mediante el control de derecho público, la municipalidad deberá de fijar las normas y disposiciones que deberán de cumplir en forma de estándares de servicio.

Las normas deben incluir las rutas de recolección, y el pago que recibirán por usuario y/o peso. Si no cumplen con los estándares o no logran acuerdos, haciendo prevalecer rivalidades, que exista la contratación de una empresa eficiente con fines comerciales.

Los recolectores habrán de presentar una factura y cumplir con los requisitos de la SAT, la cual presentarán al momento del pago, pago emitido por la empresa municipal, constituida con el fin de cumplir con el correcto manejo integral de residuos y desechos sólidos en el municipio de Villa Nueva.

Los recolectores no deberán de sacar, ni vender los reciclables, prestarán un servicio eficiente, cumpliendo con el horario y rutas asignadas, para lo cual se contará por parte de la empresa municipal con un sistema de reposicionamiento, para su ubicación y desempeño, además será de utilidad para ubicarlos cuando un usuario lo requiera o cualquier otro uso de interés municipal.

Deberán de estar debidamente identificados con el marbete, para lo cual se hará uso de la tecnología para optimizar el servicio de recogida en tiempo cobertura y rutas.

Los residuos sólidos generados por instituciones públicas, privadas o comercios serán objeto de cobro de una tarifa mensual proporcional al peso que

generen, lo generado en mercados municipales rastros o barrido en las calles, será de servicio de recolección diaria.

#### **4.4. Selección en fuente**

Una de las maneras de hacer efectivos los recursos son a través de la recuperación de residuos sólidos, cuando estos se mezclan pierden sus propiedades y duplican el trabajo para su separación (consecuencias de no separar).

Es por esto que las autoridades municipales deben reglamentar su estricta separación para la recepción de residuos sólidos.

Crear una cultura de conciencia en la población del municipio de Villa Nueva, la selección en fuente implica que exista un reglamento para la recepción de residuos y desechos sólidos, en donde deben disponerse de manera ordenada, para esto la municipalidad podrá fijar días específicos del tipo de residuo o desecho sólido a recolectar.

Así puede dar inicio con un plan piloto implementado a todas las colonias residenciales en donde se reciba determinado(s) día(s) de la semana, los desechos sólidos biodegradables y otros días los no biodegradables.

La generación del sistema de separación en fuente es fundamental, ya que es requisito previo a prácticamente todos los métodos de valorización, cuanto más precisa sea esta separación, mayor será la eficiencia de la gestión y calidad del producto obtenido, ya que los materiales pueden ser utilizados como materias primas en mejores condiciones que si hubiese que separarlos de la bolsa de basura.

Hay una serie de factores que se deben contemplar en el desarrollo de un sistema de recolección eficaz, es necesario determinar la composición de los residuos, para determinar los porcentajes recuperables, además se debe establecer una meta asociada a la ley y al reglamento a emitirse, autorizado por parte del concejo, y una fuerte sensibilización a los habitantes del municipio de Villa Nueva, para apropiarse del proyecto integral, aunado a esto se debe asegurar el vínculo entre la recolección selectiva y el tratamiento adecuado, para asegurar la calidad del producto y las vías de comercialización, contemplando los costes asociados con la recuperación de materiales.

#### **4.5. Residuos y desechos especiales**

Existe una ley para el traslado y transporte de los desechos especiales, la municipalidad de Villa Nueva está obligada a velar por su estricto cumplimiento estableciendo parámetros y estandarizando el servicio a los entes encargados de prestar el servicio de extracción de desechos especiales.

Además, también esto debe estar contemplado en el reglamento debido a que por sus características son desechos altamente peligrosos y, altamente contaminantes.

Hay empresas privadas dedicadas exclusivamente a la extracción y transporte de este tipo de desechos como: aceites, neumáticos, restos de aparatos de tecnología o eléctricos, pilas, plaguicidas, baterías etc.

En el caso del transporte de medicamentos que han expirado, el Ministerio de Salud cuenta con un programa específico para el efecto.

El Acuerdo Gubernativo 509-2001 es el reglamento designado para el manejo de este tipo de desecho, hospitalario, desechos generados en hospitales, clínicas médicas, laboratorios, bancos de sangre, clínicas veterinarias, en cualquier establecimiento de atención humana o animal por diagnóstico, atención o prevención.

Este tipo de desecho hospitalario es considerado peligroso por sus componentes químicos y contagiosos, por la contaminación biológica microorganismos y bacterias, así como sustancias químicas, y materiales radioactivos que contienen.

En Guatemala contamos con una planta de tratamiento de desechos sólidos hospitalarios a nivel nacional y en el municipio de Villa Nueva, no existe una planta de tratamiento para la disposición final de los desechos hospitalarios, pero sí empresas que operan la recolección de dicho desecho.

Los desechos radioactivos generados en su mayoría por actividad médica de investigación o industrial son competencia de la Dirección General del Ministerio de Energía y Minas, la cual es reconocida a nivel internacional y funciona desde 1996, para la adecuada gestión de los desechos radioactivos, como Centro Nacional de Desechos Radioactivos (CENDRA).

Guatemala cuenta con recuperación de plástico agrícola, de lo cual ocupa un segundo lugar a nivel de Latinoamérica, el programa “Limpiemos nuestros campos” se dedica a la recolección de envases vacíos, por parte de la asociación AGREQUIMA, quienes desarrollan dicho programa.

#### **4.6. Involucramiento y apropiación ciudadana de la solución**

Las autoridades municipales por si solas no podrán darle vida a las soluciones que establezcan, deberán hacerse cargo como parte de sus competencias, por tal razón deben involucrar de manera definitiva a la ciudadanía y hacer que las personas se apropien del proyecto y entiendan la importancia de su participación, para la solución propuesta, siendo este el camino para lograr el éxito y transformación de las comunidades. Existe un sinfín de casos de éxito, en los que el gobierno municipal ha logrado involucrar a los habitantes y de esta forma ha conseguido éxito en las propuestas.

Se puede mencionar: el caso en el manejo intermunicipal de residuos sólidos de la cuenca del río Ayutla, Jalisco México y los efectos positivos que obtuvieron al educar a sus habitantes, con educación ambiental y la inclusión de estrategia de promover por medios de comunicación, en donde el problema afectaba al municipio de Grullo, así como a otros municipios de Jalisco, cuyos tiraderos de basura se ubicaban cerca del río Ayuquila.

En el año de 1994, con el objetivo de aportar soluciones, se creó la dirección de reserva, fortaleciendo las capacidades mediante un programa de educación ambiental en donde se daban a conocer las alternativas de aprovechamiento de los recursos así como fomentando el involucramiento de los habitantes en el proyecto de conservación, se establecieron comités de protección y restauración del río Ayuquila con el fin de dar solución a la insalubridad de agua que afectaba a cientos de familias de la región.

Dentro de las propuestas existió la edificación de un relleno sanitario, pero la población estaba consciente que esa era sólo una solución parcial, por lo que

implementaron campañas de concientización y sensibilización, para ya no tirar basura y además reciclar.

Derivado de estos esfuerzos en el año de 1995, con cooperación de varias instituciones, se implementó el programa “Municipio saludable” con el objetivo de capacitar en educación sanitaria, el cual dio inicio en 1996 y en 1997 se podían ver resultados (Avedoy Gutierrez, 2014).

Algunos de los resultados de dicho programa fueron:

Más del 50 % de la población participaba en el programa, con lo que la cantidad de generación de residuos y desechos sólidos disminuyó de 20 toneladas por día a 8 toneladas por día.

Aprobación de reglamento de residuos y desechos sólidos. Cabe mencionar la importancia e influencia de los medios de comunicación, ya que el programa tuvo difusión en televisión local, así como difusión suficiente con vallas publicitarias.

Se fortaleció la cultura de participación ciudadana y se creó un grupo de apoyo al programa ambiental municipal.

El programa el Grullo motivó a los municipios vecinos a extender la solución a sus municipios y en el año 2003, participan los municipios de: Unión, Tula, Ejutla, el Grullo, Utlá de Navarro, el Limón, Tomaya, Tuxcacuesco, Tolimán, San Gabriel, Zapotitlán de Vanido.

Existen varias formas de hacer que la solución se multiplique, sin que sea la municipalidad la que deba llegar individualmente a cada persona, lo cual

implicaría una gran dificultad, así como gran empleo de recursos, por lo que la municipalidad debe valerse de dos herramientas importantes para su gestión:

- La organización de comunidades.
- Los medios de comunicación.

Con el fin de concientizar y hacer llegar la información, así como sembrar en la ciudadanía el sentido de apropiación de la solución.

Además, la municipalidad debe accionar el plan estratégico para la solución, el cual fue descrito en el punto anterior como lo es:

- El cobro generalizado y obligatorio de la tarifa.
- La ejecución del reglamento de residuos y desechos sólidos.
- La separación en fuente.
- El fortalecimiento y la alianza interinstitucional (municipalidad y entes responsables del manejo adecuado de los residuos y desechos sólidos).

El principal medio de participación en la gestión pública en el municipio, es el sistema de consejos, por lo que es relevante para la municipalidad accionar desde este espacio, el COMUDE es el sistema de consejo más importante, para la acción municipal, al concejo municipal corresponde convocarlo; además de que es presidido por el alcalde y el concejo está obligado a participar, es en este espacio donde se reúnen los actores más importantes del municipio como lo son: representantes de COCODES, instituciones públicas, ONG y universidades. Por lo que es un espacio sumamente valioso, para la acción e implementación de soluciones y propuestas.

La influencia de los medios escritos o visuales, es una herramienta muy poderosa de la cual se deben valer las autoridades municipales, estos medios son el canal mediante el cual la información se obtiene, se procesa, se expresa y se comunica, los medios masivos en la sociedad de hoy muestran una creciente influencia como formadores culturales y estos son responsables de determinar conductas en la sociedad, así como hábitos, ideas e incluso, hasta costumbres.

Los medios visuales o escritos, además auditivos contribuyen en gran parte a fijar las formas de pensar de la sociedad; los medios masivos como la prensa, la televisión y la radio son poderosas herramientas, para concientizar a los habitantes y hacer que se apropien de la solución.

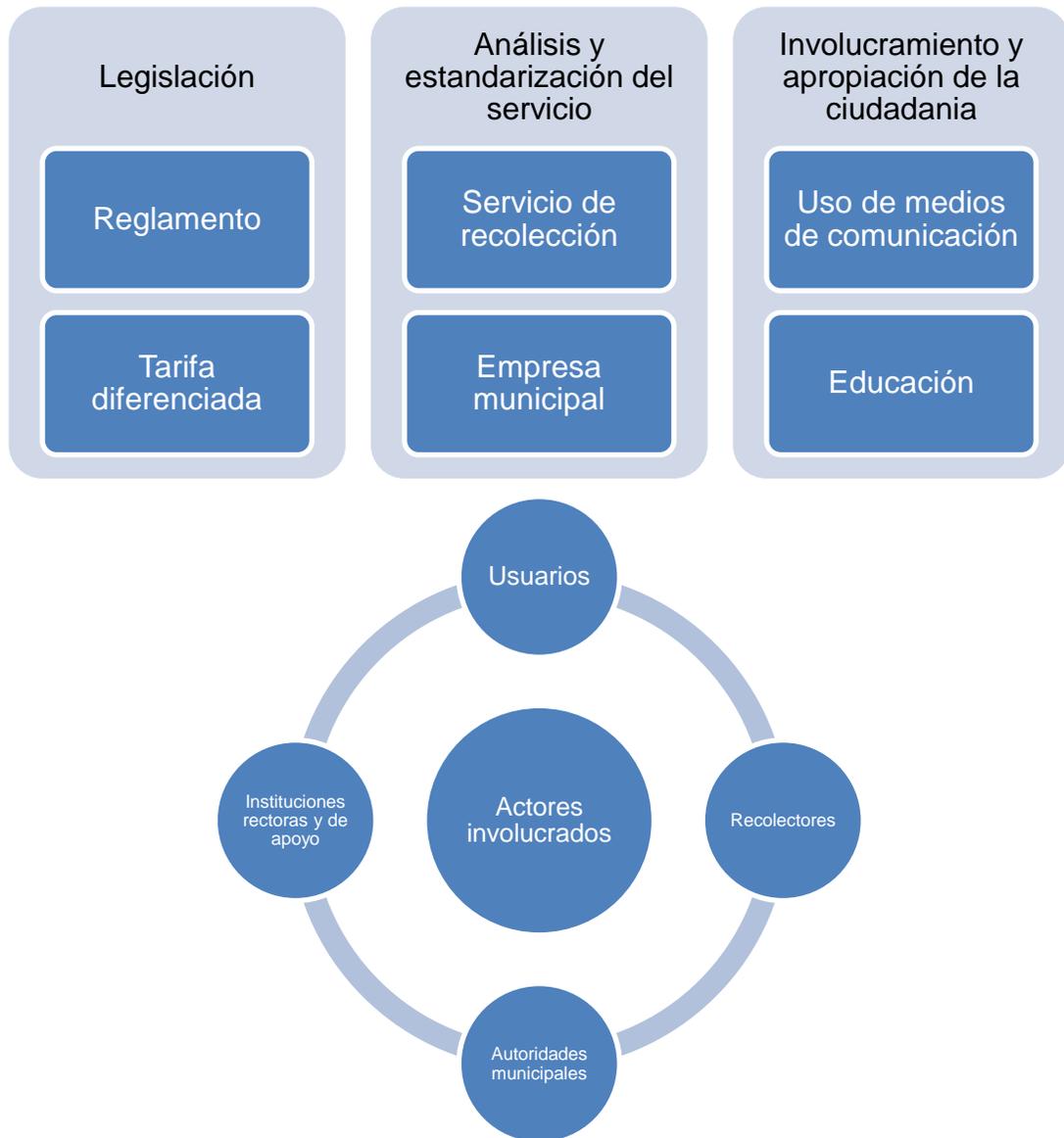
Una acción muy eficaz es la implementación de personajes, para que los habitantes de cualquier edad se puedan identificar y asociar a la solución, los medios creativos como herramientas que deben utilizar las autoridades son medios eficaces, que finalmente determinaran resultados positivos.

Por lo tanto, la producción de un programa específico, segmento, anuncios, revista, etc. Se debe implementar como parte de la solución, con el objetivo de que los habitantes se identifiquen tanto con el problema, como con la solución y se apropien del proyecto dando como resultado el involucramiento y el éxito del mismo.

A partir que la población se apropie de una idea a favor de preservar nuestro ecosistema, podrá ser el ente encargado de alcanzar un cambio radical, en relación al manejo integral de los desechos y residuos sólidos, así como la inclusión de los actores: gobiernos municipales, grupos ambientales,

asociaciones de vecinos, medios escritos, auditivos y visuales, instituciones de interés (educativas, ONG,) etc.

Figura 22. **Modelo de gestión para la erradicación de basureros clandestinos en el municipio de Villa Nueva**



Fuente: elaboración propia.



## 5. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Se estableció la importancia que tiene la gestión de los residuos y desechos sólidos en el municipio de Villa Nueva y la relación que guarda en forma directa con el cumplimiento de sus competencias, contenido en el Código Municipal.

Se definió qué son los residuos y desechos sólidos, así como la relación que guarda con la limpieza, siendo ésta competencia directa de las municipalidades y el espacio público, el cual debe asegurar la preservación de los recursos naturales y la salubridad a los habitantes.

Se identificaron cincuenta y cuatro basureros clandestinos en el municipio de Villa Nueva.

Se determinaron los dos basureros clandestinos en el municipio de Villa Nueva, que por sus características, son dos casos representativos en relación a la generación de basureros clandestinos en el municipio de Villa Nueva, así como la determinación de las posibles soluciones, a partir de la observación de la generación de los mismos.

Se determinó y estableció el modelo de gestión, para la erradicación de basureros clandestinos en el municipio de Villa Nueva, el cual incluye lo siguiente: legislación mediante la ampliación del reglamento de residuos y desechos sólidos, involucramiento de actores, el análisis y estandarización del servicio, la selección en fuente, el manejo de residuos y desechos especiales, el

involucramiento y apropiación de la ciudadanía haciendo uso de los medios de comunicación.

## **5.1. Características de las zonas identificadas con basureros clandestinos, en el municipio de Villa Nueva**

### **5.1.1. Descripción de la zona dos de Villa Nueva**

La zona dos de Villa Nueva es una zona comercial, posee condominios residenciales a los alrededores. Ubicada entre San José Villa Nueva y Santa Isabel. También cuenta con zonas no residenciales.

Los basureros clandestinos ubicados en esta zona están en áreas no residenciales, como algunos predios vacíos, utilizados de vertederos. En total se encontraron ocho basureros clandestinos en la zona dos de Villa Nueva.

### **5.1.2. Descripción de la zona tres de Villa Nueva**

La zona tres de Villa Nueva se encuentra ubicada en las colonias Santa Isabel, colonia Proyectos. Cuenta con zona comercial, condominios, áreas urbanas y aún, en alguna parte, zona rural.

Los basureros clandestinos encontrados en esta zona son cuatro y están localizados en terrenos baldíos, predios sin construcción y áreas públicas.

### **5.1.3. Descripción de la zona cuatro de Villa Nueva**

En la zona cuatro de Villa Nueva, se encuentran ubicados varios de los más relevantes comercios del municipio.

Está constituido por zonas comerciales, zonas residenciales, asentamientos, zonas no residenciales.

En la zona cuatro de Villa Nueva, se localiza uno de los asentamientos más grandes de Guatemala.

El crecimiento industrial y demográfico de esta zona es muy acelerado, está constituido por zonas urbanas y en algunas el acceso al servicio de recolección es complicado.

En esta zona se localizaron ocho basureros clandestinos y están ubicados en sitios baldíos, predios y en áreas públicas, que han sido dispuestas por personas, para tiraderos no controlados, así como algunas zonas de comercio callejero, como ventas y mercados.

#### **5.1.4. Descripción de la zona cinco de Villa Nueva**

La zona cinco de Villa Nueva, es una zona muy cercana al centro de Villa Nueva, cuenta con zonas de gran actividad comercial, centros comerciales, colegios, es una zona urbana con todos los servicios.

En la zona cinco de Villa Nueva, se localizaron nueve basureros clandestinos, generalmente la característica principal de esta zona es que las personas, disponen sus desechos en sitios baldíos y muchos lugares dispuestos como basureros clandestinos, en áreas públicas en donde generalmente el servicio de recolección de la municipalidad de Villa Nueva pasa limpiando.

#### **5.1.5. Descripción de la zona seis de Villa Nueva**

La zona seis de Villa Nueva se localiza en una de las principales rutas hacia la ciudad de Guatemala, en este lugar se encuentra una zona residencial bastante amplia y comercios.

Su característica principal es ser una zona con varias residenciales, cuenta con todos los servicios y en esta zona se localizaron tres basureros clandestinos. Los cuales se encuentran ubicados en campos o áreas verdes, así como terrenos sin construir.

#### **5.1.6. Descripción de la zona siete de Villa Nueva**

En la zona siete de Villa Nueva, se localiza la colonia Monte María. Es una zona con áreas residenciales, cuenta con comerciales, es un área urbana con todos los servicios.

En la zona siete de Villa Nueva, se localizó un basurero clandestino, a pesar que es una zona eminentemente residencial y posee un mejor control de los servicios, tiene acceso al servicio de recolección, a través de las administraciones de condominios y colonias.

#### **5.1.7. Descripción de la zona ocho de Villa Nueva**

En la zona ocho de Villa Nueva, se encontraron siete basureros clandestinos. Es una zona con una particularidad, en relación al resto de zonas, ya que en este lugar la característica principal es que los barrancos son utilizados como basureros clandestinos.

El servicio de recolección en esta zona se dificulta por la mala distribución de las calles, algunas de las cuales son muy angostas haciéndose de difícil acceso a los del servicio de recolección de basura.

Esta zona tiene áreas urbanas y rurales, el centro de comercio principal es el mercado, el mercado se encuentra ubicado a un costado de barranco, por lo que es común ver a familias y personas llegar con sus vehículos a tirar la basura en el barranco, al igual que las personas de los comercios en el mercado.

#### **5.1.8. Descripción de la zona diez de Villa Nueva**

En la zona diez de Villa Nueva se ubican las colonias de Guatel y una serie de condominios en carretera antigua al municipio de Amatitlán. En la zona diez de Villa Nueva, no se localizaron basureros clandestinos. Es una zona eminentemente residencial.

#### **5.1.9. Descripción de la zona once de Villa Nueva**

La zona once de Villa Nueva, es una zona residencial, en esta zona se localizó un basurero clandestino.

#### **5.1.10. Descripción de la zona doce de Villa Nueva**

En la zona doce de Villa Nueva, se localizaron la mayor cantidad de basureros clandestinos. Además de localizarse basureros de mayor proporción.

En esta zona hay una característica de la conducta de generación de basureros clandestinos, las personas disponen no pagar el servicio de

recolección formal, por pagarle a vagabundos que cobran un porcentaje mucho menor y retiran la basura de los hogares, basura que posteriormente llevan a un lugar público, en donde disponen los desechos, que luego son recogidos por el servicio de recolección municipal, comportamiento que es sucesivo en comercios, quiénes tiran la basura en la vía pública, esperando a que el servicio de recolección de la municipalidad los lleve al vertedero controlado.

En la zona doce de Villa Nueva, se encontraron trece basureros clandestinos, entre la vía pública y terrenos baldíos, laderas y barrancos.

Tabla II. Identificación de basureros clandestinos en el municipio de Villa Nueva

Punto	Municipio: Villa Nueva Nombre o dirección	Cambio de acceso	Terreno	Coordenadas			Dimensiones				Tipo de basura			
				UTM Este	Norte	N	Longitud (m)	Ancho (m) L1/rq	Espeor (m)	Area (m <sup>2</sup> )		Volúmen (m <sup>3</sup> )		
1.	Ciudad Peronía pasando la escuela al lado de campo de fútbol	Asfalto	Pendiente	758219	1611823	14°34'34.67"	90°36'12.23"	20	5	0.35	100	35	Domiciliar	
2	A unos 80 m del Centro de Salud de Ciudad Peronía dirigiéndose al lado norte en La Esperanza (terreno)	Asfalto	Pendiente	758244	1612977	14°34'39.66"	90°36'11.35"	40	15	0.3	600	180	Domiciliar	
3	A unos 90 m del Centro de Salud de Ciudad Peronía al lado occidental en el oasis	Asfalto	Pendiente	758088	1612885	14°34'39.97"	90°36'18.22"	30		60	0.25	1850	450	Domiciliar
4	A unos 250 m del Centro de Salud de Ciudad Peronía al lado occidental al final del Ullas Rojas entre el km. 22 y 23	Asfalto	Pendiente	758251	1612907	14°34'37.31"	90°36'11.13"	20		5	0.25	100	25	Domiciliar
5	En el punto Pizarrón en camino de ANSA a Barcenas	Asfalto	Piango	756853	1608242	14°32'06.11"	90°36'58.04"	35	15	10	0.3	458	131.25	Domiciliar
6	En camino ANSA-Barcenas hay pequeños basureros dispersos, cerca de la colonia Ullas Rojas	Asfalto	Piango	756819	1607432	14°31'39.00"	90°37'00.09"	5	2	0.2	10	2	Domiciliar y rpio	
7	En canal pluvial de Calle real de Paraga desde PADEGLA, dirigiéndose a ciudad real. (vientos)	Asfalto	Piango	763389	1609567	14°31'39.8"	90°33'20.8"	10	1	0.15	10	1.5	Domiciliar	
8	En Ciudad Real 2, Al final de la Avenida de Ferrocarri (la línea), hacia el sur	Terracota	Pendiente	763287	1609884	14°32'57.3"	90°33'23.7"	50	10	0.4	500	200	Domiciliar	
9	Enfrente de cancha de simetría de fútbol, que se encuentra a la par del Centro de Salud de Ciudad Real	Asfalto	Pendiente	762903	1610230	14°33'08.7"	90°33'36.8"	30	10	40	0.3	1300	390	Domiciliar
10	En Ciudad Real, Colonia Valle Ebanero y granja Quiémez (no se llegó hasta al bodega)	Terracota	Piango	762889	1610571	14°33'19.8"	90°33'37.1"	200	3		0.25	600	150	Domiciliar
11	Colonia Benarroun 1 y 2 en río platanitos	Asfalto	Pendiente	759499	1607054	14°31'26.6"	90°35'31.5"	12	5		0.25	60	15	Domiciliar y comercial
12	En el final cerca de parque de juegos a unos 400 m del semaforo que da a la calle real de Paraga, la entrada se da terracota.	Terracota	Pendiente	762114	1606030	14°30'52.1"	90°34'04.6"	40	15	0.3	600	180	Domiciliar	
13	Caminio de Villa hermosa a Paraga (aproximadamente a 400 m. del semaforo entre Paraga y Villanueva)	Asfalto	Piango	762348	1608050	14°31'58.0"	90°33'56.1"	25	10	0.2	100	20	Ripio y poco domiciliar	
14	Por el Residencial El Frontal 2, en Colonia Paracurica, pagado a Rio Villalobos	Terracota	Pendiente	760439	1604553	14°30'4.96"	90°33'51.03"	10	10		0.25	100	25	Domiciliar llantas
15	Caminio a Mayan golf en esquina para cruzar hacia Elena Primavera (bombeo descarga de Aguas Negras) en las dos esquinas opuestas	Asfalto	Pendiente	758404	1610232	14°33'10.00"	90°35'33.58"	50	15	0.4	750	300	Domiciliar, ripio y	
16	A un lado de garita para entrar a Residenciales Hacienda las Flores	Asfalto	Pendiente	758504	1608831	14°31'19.0"	90°35'31.4"	20	5	0.25	100	25	Domiciliar y rpio	
17	Colonia Benarroun 1 y 2 en río platanitos	Asfalto	Piango	759835	1606800	14°31'18.2"	90°35'19.7"	5		2	0.1	0	0	Domiciliar
18	Mercedo central villa nueva pagado a escuela abierta tipo federación, (ya no existe mucha basura)	Asfalto	Pendiente	761530	1605784	14°31'17.15"	90°34'23.80"	10	10	0.25	100	25	Domiciliar	
19	Terminal de Buses de villa nueva	Asfalto	Pendiente	761361	1607101	14°31'27.5"	90°34'29.4"	20		0.25	200	50	Domiciliar	
20	Cerca de bodegas de SAJIBORO camino a el Frontal	Asfalto	Pendiente	761043	1607111	14°31'27.9"	90°34'40.0"	20	30	0.35	600	210	Domiciliar	
21	En San Miguelito, se observó desde COVITIGS	Asfalto	Pendiente	761067	1607170	14°31'29.8"	90°34'39.1"	15	30	0.2	450	90	Domiciliar	
22	En San Miguelito, se observó desde COVITIGS	Asfalto	Pendiente	761114	1607225	14°31'31.6"	90°34'37.6"	4	3		0.25	12	3	Domiciliar
23	En Manarita se observó desde COVITIGS	Asfalto	Pendiente	761149	1606742	14°31'15.90"	90°34'36.56"			0.25	0	0	Domiciliar	
24	Al lado de Centro Comercial Prácticas Express a unos 500 m hacia el norte. No se llegó al lugar	Terracota	Pendiente	761041	1611594	14°33'33.73"	90°34'38.44"	20	10	0.25	200	50	Domiciliar y llantas	
25	Al final de la Avenida Belita Viana, sur, contado de la cuera Villalobos	Terracota	Piango	761923	1601305	14°31'40.4"	90°34'10.3"	20	10	0.35	200	70	Ripio y platico	
26	Después del bodega SAJIBORO camino a río Villalobos	Asfalto	Piango	761851	1601521	14°31'42.5"	90°34'06.7"	10	20	0.25	200	30	Ripio y domiciliar	
27	Al final del Bucear, colonia La Joya, ligando a los Villalobos	Asfalto	Piango	761882	1612550	14°34'23.5"	90°34'06.7"	20	3		0.2	60	12	Domiciliar y rpio
28	En el punto de acceso a la colonia Villalobos, en la curva, hay una paraca de aproximadamente terreno	Asfalto	Piango	762409	1610829	14°33'28.4"	90°33'53.0"	10	5	0.2	50	10	Domiciliar	
29	Cerca de campo de fútbol situado en la esquina calle final de Villanueva	Terracota	Pendiente	761373	1607566	14°31'43.6"	90°34'28.8"	30	15	0.25	450	112.5	Domiciliar y rpio	
30	Colonia Benarroun 1 y 2 en río platanitos	Asfalto	Pendiente	759530	1606771	14°31'15.8"	90°33'30.6"	15	8	0.25	120	30	Domiciliar	
31	Caminio a Mayan Golf, en Colonia Campanero (terreno baldío)	Asfalto	Piango	763990	1618171	14°32'049.69"	90°34'53.17"	20	10	4.2	200	40	Domiciliar	
32	Caminio hacia la Elena Primavera en puente	Asfalto	Pendiente	759655	1603990	14°29'46.92"	90°35'27.40"	15	5	0.25	75	18.75	Domiciliar y llantas	
33	En bajada de ciudad San Cristóbal a Ciudad Peronía, en la curva (bodega). En la montaña enfrente del camino bonafiero grande. Arriba se observó gente jugando fútbol	Asfalto	Pendiente	758838	1612762	14°34'32.5"	90°35'51.0"	30	20	0.25	600	150	Domiciliar	
34	Al lado norte del mercado de Peronía colindando con el barriero. Hay puerta de	Asfalto	Piango	758933	1612953	14°34'27.1"	90°36'03.5"	90	60	0.4	5400	2160	Domiciliar	

Continuación de la tabla II.

36	Acceso, bodega grande	Ternacera	Pendiente	762704	1608951	14°52'26.5"	90°33'43.9"	20	15	0.3	300	90	Domiciliar	
37	En mansión, asentamiento Bouvier, la Bandición sector 2	Añilto	Plano	762720	1608950	14°52'23.3"	90°33'43.4"	3	5	0.25	15	3.75	Domiciliar	
38	En carretera a unos 200 m. antes de llegar a la colonia la Jota en el bíocon de Palagra	Ternacera	Pendiente	763334	1608953	14°52'15.30"	90°33'23.00"	50	120	50	0.5	8500	4250	Domiciliar
39	A un costado de cementerio de Balcenas	Ternacera	Pendiente	755617	1608953	14°52'18.0"	90°33'40.6"	40	10	0.25	400	100	Domiciliar y ripio	
40	Caminio de AMBA a Balcenas en colonia Ulises Rojas, a dos cuadras de la entrada	Ternacera	Plano	756196	1608071	14°52'00.8"	90°37'21.4"	150	40	0.25	6000	1500	Domiciliar, ripio y llantas	
41	Entre el km 25 y 27 en camino de Balcenas a San Lucas	Añilto	Pendiente	756309	1610077	14°53'06.0"	90°37'17.0"	10	5	0.2	50	10	Domiciliar	
42	En bifurcación entre la Colonia San Miguel Ramirez y carretera a San Lucas	Añilto	Pendiente	756014	1610280	14°53'12.7"	90°37'26.8"	20	20	0.25	400	100	Domiciliar	
43	A unos 800 m. pasado San Miguel Ramirez, camino a San Lucas	Añilto	Pendiente	752201	1610754	14°53'28.4"	90°37'53.7"	50	50	0.4	2500	1000	Domiciliar y llantas	
44	A la par de Centro Comercial El Erizo en colonia el plantamiento o valle de la granja	Ternacera	Plano	761847	1605549	14°51'09.3"	90°34'01.0"	30	20	0.2	600	120	Domiciliar	
45	Entre el km 26 y 28 en camino de Balcenas a San Lucas	Añilto	Plano	760652	1625257	14°52'06.7"	90°35'13.2"	50	4	0.25	200	50	Domiciliar	
46	En la zona de la "El Cielo", En el camino de Ciudad Real a Villa Hermosa a un costado de la carretera a unos 800 m. de Palagra	Ternacera	Pendiente	763319	1608738	14°52'20.06"	90°33'23.41"	50	50	0.25	2500	625	Ripio	
47	A unos 700 m. pasado paso a desnivel al final de la Villaoboa (antes en el río)	Añilto	Pendiente	760764	1609674	14°52'41.38"	90°34'46.37"	20	10	0.25	200	50	Domiciliar, llantas	
48	A unos 250 m. de la granja para amisar a residenciales Hacienda las Flores (en el camino de ternacera)	Ternacera	Pendiente	759216	1610328	14°52'13.18"	90°55'56.93"	10	10	0.25	100	25	Ripio y domiciliar	
49	A unos 300 m. de la granja para amisar a residenciales Hacienda las Flores (en el camino de ternacera)	Ternacera	Pendiente	759143	1610347	14°52'20.06"	90°33'23.41"	50	50	0.4	2500	1000	Ripio y domiciliar	
50	A unos 380 m. de la granja para amisar a residenciales Hacienda las Flores (saliendo para el COUNTRY, en suroeste y se llegó a una zona que no llegaron a botar la basura	Añilto	Plano	759797	1610120	14°53'6.22"	90°35'20.20"	30	15	0.2	450	90	Ripio y domiciliar	
51	En COUNTRY, en suroeste y se llegó a una zona que no llegaron a botar la basura	Añilto	Pendiente	761111	1610120	14°51'26.50"	90°34'37.60"	2	3	0.2	6	1.2	Domiciliar	
52	En el inicio del camino que dirige a Ciudad Patricia	Añilto	Plano	759135	1613025	14°54'46.92"	90°34'41.58"	30	5	0.2	150	30	Ripio y domiciliar	
53	Calle de la Tubac	Ternacera	Plano	762964	1607845	14°51'51.12"	90°33'34.56"	30	30	0.25	600	150	Domiciliar	
54	Calle de la Tubac	Ternacera	Plano	763227	1607555	14°51'41.76"	90°33'36.96"	30	20	0.25	600	150	Domiciliar	

Fuente: elaboración propia.

## 6. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La erradicación de basureros clandestinos en el municipio de Villa Nueva es de gran importancia. La existencia de dichos basureros clandestinos atenta contra la salud y seguridad de la población entera, además de ejercer un impacto en el resto de la población, por la contaminación que provocan en el aire y el agua, como conductores de contaminación. Es una competencia enteramente municipal. Corresponde a la municipalidad la eliminación de los mismos.

En el presente trabajo se definió qué son los residuos y desechos sólidos, así como la relación que guardan con la limpieza, ornato y espacio público.

Para pensar en desarrollo sostenible, no se puede obviar la preservación de los recursos naturales, en donde la limpieza y el ornato están contenidos sin lugar a duda y siendo los espacios públicos, lugares de uso común, destinados a favorecer y promover la sana recreación.

El Estado por medio de las municipalidades debe asegurar un ambiente libre de contaminación.

Para que la municipalidad de Villa Nueva pueda tomar acciones en la eliminación de basureros clandestinos, se identificó cada uno de los basureros clandestinos del municipio, haciendo uso del sistema de información cartográfica UTM y realizando visitas de campo a todas las zonas del mismo, así obtener la información para luego vaciarla a la base de datos, con lo cual también se dio paso a la identificación de dos basureros clandestinos, que por

sus características, reunieron los rasgos de generación, se realizó una caracterización de los residuos y desechos sólidos contenidos en los basureros seleccionados.

Siendo una competencia municipal el manejo integral de los residuos y desechos sólidos, la municipalidad debe tomar la dirección de ello y una de las alternativas es crear la empresa municipal, con el objetivo de asegurar el correcto manejo de los residuos y desechos sólidos, así como verificar y ser la que fije los estándares, para los servicios. Además de ejercer autoridad persuasiva y coercitiva, para hacer que todos los vecinos paguen, incluyendo una penalización si no lo hacen.

El modelo de empresa permitirá ingresos, que actualmente la municipalidad no percibe, por carecer del debido control y manejo directo de los residuos y desechos sólidos. De esta manera, se evitará la fuga de dinero, que supone la extracción de materiales y objetos de valor, ya que el material reciclable será administrado por la municipalidad.

La municipalidad asumirá su competencia en el manejo integral de los residuos y desechos sólidos, contemplando el cobro al vecino, por el servicio de recolección y velar que todos paguen el servicio, evitando así la generación de basureros clandestinos. Estando todos obligados a pagar, también harán uso del servicio de recolección.

La municipalidad de Villa Nueva (la empresa de servicios a ser creada) se encargará de operar el relleno sanitario del kilómetro 22; además, se encargará de cobrar por tonelada de residuos sólidos que ingresen al relleno sanitario del kilómetro 22, para la operación del mismo, contemplando que, en dicho relleno

sanitario, no sólo ingresan desechos y residuos sólidos del municipio de Villa Nueva.

Otro de los ingresos para la sostenibilidad de dicho relleno será la venta o procesamiento de reciclables y el abono orgánico.

La tarifa diferenciada por extracción y tratamiento de residuos y desechos sólidos será cobrada a todos los predios habitados o no, haciendo uso del registro del departamento de catastro de la municipalidad.

Los usuarios serán clasificados en distintos tipos: domésticos (estratos socioeconómicos); comercios (fijos, ambulantes, pequeños, medianos, grandes) mercados, rastros, barrido de calles y parques e instituciones públicas.

Los recolectores se regirán a un estricto estándar de servicio, dictaminado por la municipalidad, comprometiéndose a prestar un buen servicio.

La municipalidad debe emitir un nuevo reglamento sobre la recolección, transporte, manejo y disposición final de los residuos y desechos sólidos, el cual deberá ser congruente con la legislación y gestión integrada a nivel nacional.

La municipalidad hará pública las disposiciones (reglamento) a los vecinos, con una campaña permanente de divulgación. La campaña permanente incluirá mensajes para favorecer el pago oportuno de la tarifa, la clasificación en fuente, colocando en una bolsa los residuos o desechos orgánicos y en otra los residuos o desechos no orgánicos (materiales reciclables) con días establecidos para la recolección de residuos o desechos orgánicos y no orgánicos.

Todas las disposiciones deben de divulgarse a través de un reglamento, pero el mayor trabajo de aceptación debe ser a través de un programa permanente de divulgación, en el que se haga participe a la población, y ésta se apropie del proyecto de manejo integral de residuos y desechos sólidos.

Con la campaña de divulgación se busca crear una cultura y concientizar a los habitantes del municipio de Villa Nueva a reducir la generación de residuos y desechos sólidos, así como a la correcta disposición de los mismos, crear una cultura de pago por el servicio de recolección y disposición sanitaria de los mismos.

## CONCLUSIONES

1. La erradicación de basureros clandestinos en el municipio de Villa Nueva es trascendental, para el desarrollo municipal, no es posible hablar de desarrollo municipal sin que el municipio ejerza su autoridad y cumpla con sus competencias.
2. Es importante el conocimiento sobre el manejo integral de los residuos y desechos sólidos, así como su incidencia en el ornato y espacio público, para lograr una transformación en la generación y disposición final de los residuos y desechos sólidos.
3. La identificación de basureros clandestinos contribuye a tomar medidas necesarias, para la erradicación de estos.
4. El estudio de dos casos representativos, permitió identificar las causas de la generación de basureros clandestinos, como lo son la falta de concientización y cultura de responsabilidad, respecto a las consecuencias del mal manejo de residuos y desechos sólidos, dando como resultado la proliferación de basureros clandestinos en el municipio de Villa Nueva.
5. El modelo de gestión para la erradicación de basureros clandestinos en el municipio de Villa Nueva establece la propuesta para el manejo integral de los residuos y desechos sólidos en el municipio de Villa Nueva.



## RECOMENDACIONES

1. Que la municipalidad de Villa Nueva ejecute su competencia en cuanto al manejo adecuado y directo de los residuos y desechos sólidos.
2. Hacer labor de divulgación sobre el manejo integral de los residuos y desechos sólidos, así como la conservación del ornato y espacio público, mejorar el reglamento existente y velar por su aplicación, mediante la implementación de policías ambientales.
3. Realizar una campaña de eliminación de los basureros clandestinos identificados, en coordinación con la asociación de recolectores y usuarios del municipio de Villa Nueva, y posteriormente tomar las medidas necesarias para la conservación y cierre del lugar identificado.
4. Implementar un programa permanente de concientización sobre los efectos del mal manejo de residuos y desechos sólidos, para lograr la integración de la población y apropiación del proyecto de manejo adecuado de los residuos y desechos sólidos.
5. Que la municipalidad de Villa Nueva, implemente y ejecute el modelo de gestión, para la erradicación de basureros clandestinos, planteado en este estudio.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Artapaz Miñon, M. (2010). Políticas Públicas para una gestión sostenible de los residuos municipales aplicado al municipio de Victoria-Gasteiz. Vaco/España: Commons.
2. Avedoy Gutierrez, J. V. (2014). Casos de estudios gestión de residuos, liderando el desarrollo sostenible de las ciudades.
3. Bonifatti, S. (2014). Liderando el Desarrollo Sostenible de la Ciudades. Argentina.
4. Ching, F., & Joroseek, S. p. (1998). Diseño de Arquitectura- Diseño Dibujo. New York.
5. Congreso de la República de Guatemala. (1985). Constitución Política de la República de Guatemala. Guatemala: Autor.
6. Congreso de la República de Guatemala. (2001). Reglamento para el manejo de desechos sólidos hospitalarios. Acuerdo Gubernativo 509-2001. Guatemala: Autor.
7. COOPECAMP. (2010). Construcción de un Centro de Acopio de Residuos Sólidos reutilizables en el centro de Plamares Alajuela y operación del mismo. Alajuela.

8. Gall, F. (1976). Diccionario geográfico de Guatemala. Guatemala: Tipografía Nacional.
9. Guazín Maller, D. (2002). Arquitectura Ecológica. Gustavo Gili.
10. Gutiérrez Avedoy, V. J. (2014). Desarrollo Sostenible de las Ciudades. México.
11. INE-SENAMARNAT. (2003). Gaceta Ecológica. México.
12. INFOM. (1997). Desechos Sólidos en Guatemala. Guatemala.
13. Luna Lara, G. (2003). Factores Involucrados en el manejo de la basura doméstica por parte del ciudadano. Barcelona.
14. Lyon, D. (1996). Postmodernidad. Madrid: Aliansa.
15. Marín, M. (2005). Administración de los Centros de acopio de materiales reciclables.
16. Martínez López, Jose Florentín. (1996). El caso de los residuos sólidos en la ciudad de Guatemala. Guatemala.
17. Martínez, J. (1982). Foto . Villa Nueva, Guatemala.
18. Mulero, A. (1988). Reflexiones en torno a las causas de degradación ambiental en espacios urbanos españoles, estudio regionales. España.

19. Pearse, D., y R.K, T. (1995). Economía de los residuos naturales y del medio ambiente. Madrid: Celeste ediciones.
20. Segura, R. B. (2007). El paradigma dominante como obstáculo para la sostenibilidad, la transformación epistemológica y paradigmática de la economía sostenible. Vasco España: Dialnet.
21. SEMARNAT. (2001). Guía para la gestión integral de los residuos y desechos sólidos municipales. México.
22. Vargas. (2007). Proyecto cuenta con un ambiente, primer informe de desechos domiciliarios. Guatemala.
23. Vilches, D., & Vilches, A. (2006). Algunos obstáculos e incomprensiones en torno a la sostenibilidad.



## APÉNDICES

### Apéndice 1.      Lista de cotejo

<b>Lista de cotejo</b>		
Observación de materiales en basureros clandestinos		
Maestría para ingeniería del desarrollo Municipal, USAC		
Tipo de desecho o residuo sólidos, encontrados	Si	no
Especiales		
De gran volumen		
Peligrosos		
Hospitalarios		
Orgánicos		
Restos de alimentos		
Follajes, huesos		
Inorgánicos		
Latas		
Desechables		
Ropa		
Botellas de vidrio o plástico		
Objetos de material sintético		
Aluminio		
Observaciones		
Basurero clandestino visitado		
Lucia Cecilia Flores Contreras	Fecha:	

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 2. **Observación de visita a basureros clandestinos seleccionados**

1. ¿Se encuentra desecho infeccioso o de material quirúrgico?
2. ¿Hay material para reciclar?
3. ¿Cuál es el comportamiento del basurero del Mezquital?
4. ¿Cuál es el comportamiento del basurero de TOMZA?
5. Detalle del volumen y medidas de las muestras encontradas
6. Calcular la recolecta diaria de basura en Mezquital.
7. Identificación del tipo de zona.
8. Zona de barrancos: barrancos
9. ¿Hay drenajes en las casas de aledañas a los basureros clandestinos?
10. ¿Cuál es el momento del día en el que los vecinos del lugar aprovechan más, para tirar sus desechos sólidos?

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 3. **Entrevista a presidente de ASOREVIN**

1. Hábleme de usted:
2. ¿Cuál es su visión?
3. ¿Existe un comité del lago de Amatitlán?
4. ¿Cuáles son a su criterio, los lugares con mayor problema de basureros clandestinos?
5. ¿Cuál considera usted que es la raíz del problema?
6. ¿Cuáles considera usted que serían las soluciones?
7. ¿Cuál es su percepción de la postura de la municipalidad y la injerencia en el problema?

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 4. Caracterización basurero clandestino en CENMA



Fuente: elaboración propia.

Apéndice 5. **Caracterización basurero clandestino en CENMA**



Fuente: elaboración propia.

Apéndice 6. **Caracterización de basurero clandestino en CENMA**



Fuente: elaboración propia.

Apéndice 7. **Caracterización basurero clandestino en TOMZA**



Fuente: elaboración propia.

Apéndice 8. **Caracterización basurero clandestino en CENMA**



Fuente: elaboración propia.

Apéndice 9. **Caracterización basurero clandestino en CENMA**



Fuente: elaboración propia.

Apéndice 10. **Caracterización basurero clandestino en CENMA**



Fuente: elaboración propia.

Apéndice 11. **Caracterización basurero clandestino en CENMA**



Fuente: elaboración propia.

Apéndice 12. **Caracterización de basurero clandestino en TOMZA**



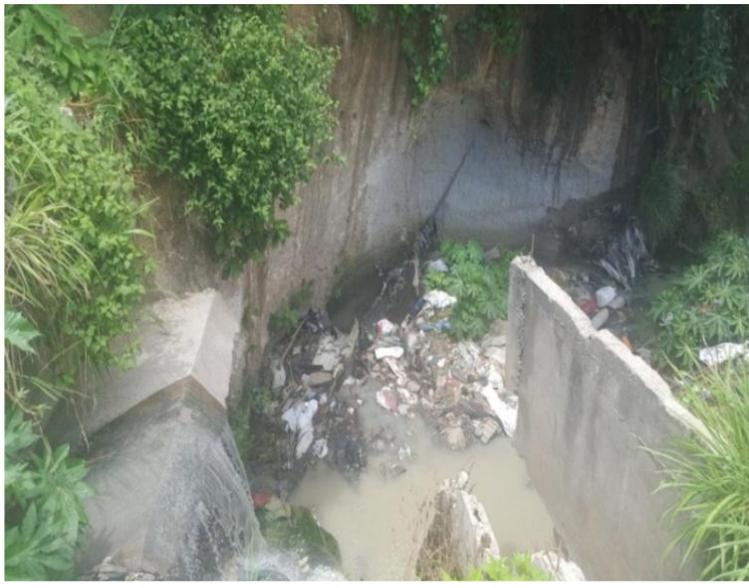
Fuente: elaboración propia.

Apéndice 13. **Caracterización de basurero clandestino en TOMZA**



Fuente: elaboración propia.

Apéndice 14. **Observación, basurero clandestino TOMZA**



Fuente: elaboración propia.

Apéndice 15. **Caracterización basurero clandestino en TOMZA**



Fuente: elaboración propia.



## ANEXOS

### Anexo 1. Limpieza del lago de Amatitlán



Fuente: (Martínez, 1982)

Anexo 2. **Puesta en marcha del proyecto de recuperación y limpieza del lago de Amatitlán**



Fuente: (Martínez, 1982)

Anexo 3. **Reforestación en la cuenca del lago de Amatitlán**



Fuente: (Martínez, 1982)

Anexo 4. **Limpieza y eliminación de basureros clandestinos en la  
cuenca del lago de Amatitlán**



Fuente: (Martínez, 1982)

Anexo 5. **Basurero clandestino zona 10 de Villa Nueva, Naciones  
Unidas**



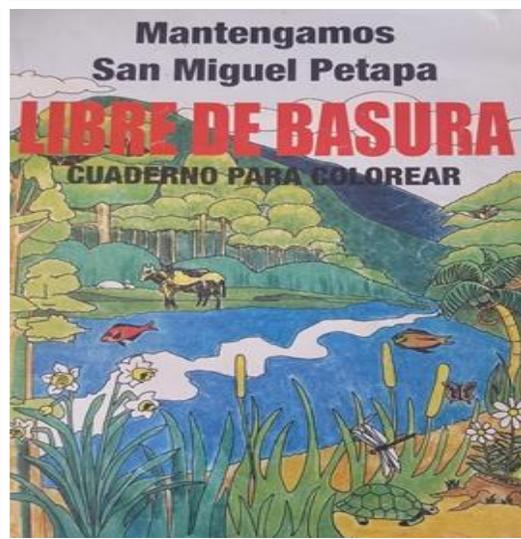
Fuente: (Martínez, 1982)

Anexo 6. **Sitio de disposición final, sin medidas de control adecuada**



Fuente: (Martínez, 1982)

Anexo 7. **Campana para erradicación de basureros clandestinos**



Fuente: (Martínez, 1982)

Anexo 8. **Campana para erradicación de basureros clandestinos en el Municipio de Villa Nueva**



Fuente: (Martínez, 1982)

Anexo 9. **Campana para la erradicación de basureros clandestinos en el municipio de Villa Nueva**



Fuente: (Martínez, 1982)