



**UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA**  
*La Universidad Católica de Loja*

**ÁREA BIOLÓGICA Y BIOMÉDICA**

TITULO DE INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL

**Propuesta de plan de gestión integral para los residuos sólidos generados en la  
cabecera cantonal de Milagro**

TRABAJO DE TITULACIÓN

**AUTOR:** Zambrano Pazmiño, Alan Roberto

**DIRECTORA:** Villa Achupallas, Mercedes Alexandra M.Sc.

CENTRO UNIVERSITARIO MILAGRO

2018



*Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NY-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>*

*Septiembre, 2018*

## APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Magister.  
Mercedes Alexandra Villa Achupallas  
**Docente de la Titulación**

El presente trabajo de titulación: “Propuesta de plan de gestión integral para los residuos sólidos generados en la cabecera cantonal de Milagro” realizado por Alan Roberto Zambrano Pazmiño, ha sido orientado y revisado durante su ejecución, por cuanto se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente

Firmado: Mercedes Alexandra Villa Achupallas M.Sc.  
Directora del Trabajo de Titulación  
C.I.: 1104369242

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

“Yo Alan Roberto Zambrano Pazmiño declaro ser autor del presente trabajo de titulación: Propuesta de plan de gestión integral para los residuos sólidos generados en la cabecera cantonal de Milagro, de la Titulación de Gestión Ambiental, siendo la M.Sc. Mercedes Alexandra Villa Achupallas directora del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales. Además certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del Art.88 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado o trabajos de titulación que se realicen con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”.

Firmado: .....  
Alan Roberto Zambrano Pazmiño  
CI 0918506759

## DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a todas y cada una de las personas que creyeron en mí, y sobre todo a las que no, porque me dieron la fuerza de salir adelante a pesar de mis dificultades; a mi madre que con su lucha y esfuerzo, me demostró que con trabajo y sacrificio se logra ser grande; a mi padre que desde niño supo enseñarme que todo lo que deseas en esta vida debes ganártelo, y que nada es regalado; a mi hermano que siempre fue mi amigo y me mostró como gratificar a el empeño de nuestros padres por vernos profesionales; y a mi esposa, que siempre creyó en mí, y supo sostenerme cuando ya no podía más y creía que era imposible, con su amor y jalones de oreja me ayudó a llegar hasta aquí; y principalmente a Dios, que me dio la sabiduría y las fuerzas para emprender este duro camino.

***Alan Roberto Zambrano Pazmiño***

## **AGRADECIMIENTO**

Le agradezco a Dios por la vida que me da, por haber puesto las personas que necesitaba en mi vida, y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fuerza y fortaleza en los momentos de debilidad y que sentía que ya no podía más.

A la Universidad Técnica Particular de Loja, por todos los conocimientos brindados y valores que me enseñó a lo largo de todo mi periodo estudiantil.

Un especial agradecimiento a mi tutora M. Sc. Mercedes Alexandra Villa Achupallas por su aporte, por guiarme y brindarme su colaboración para el desarrollo del presente trabajo.

Y a todos mis amigos y personas que me ayudaron e hicieron posible que mi investigación se lleve a cabo, respondiendo mis encuestas, entrevistas y colaborando con los muestreos.

***Alan Roberto Zambrano Pazmiño***

## INDICE DE CONTENIDO

PORTADA.....	I
APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	II
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	III
DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTO .....	V
INDICE DE CONTENIDO.....	VI
RESUMEN.....	1
ABSTRACT .....	2
INTRODUCCIÓN.....	3
OBJETIVOS.....	5
<b>CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>6</b>
1.1.- DEFINICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS. ....	7
1.2.- CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS. ....	8
1.3.- TASA DE GENERACIÓN PER CÁPITA. ....	10
1.4.- COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	11
1.5.- DEFINICIÓN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS.....	11
1.5.1.- Generación de los residuos sólidos. ....	12
1.5.2.- Segregación de los residuos sólidos.....	12
1.5.3.- Almacenamiento de los residuos sólidos.....	13
1.5.4.- Recolección de los residuos sólidos. ....	14
1.5.5.- Disposición final de los residuos sólidos.....	14
1.6.- Aprovechamiento de los residuos sólidos. ....	14
1.7.- MARCO LEGAL.....	15
1.7.1.- La Constitución Política de la República del Ecuador. ....	16
1.7.2.- Ley de Gestión Ambiental. ....	16
1.7.3.- Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, (TULSMA) (2010). ....	16
1.7.4.- Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición de desechos no peligrosos. Libro IV. ....	16
1.7.5.- Ley de Régimen Municipal. ....	17
1.7.6.- El COOTAD. ....	17
1.7.7.- Ordenanzas municipales del cantón. ....	17
1.7.8.- Código de salud.....	17

<b>CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	18
2.1.- ÁREA DE ESTUDIO.....	19
2.2.- EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN ACTUAL .....	20
2.2.1.- Encuestas. ....	20
2.2.2.- Entrevistas .....	21
2.2.3.- Observación directa.....	21
2.3.- CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	22
<b>CAPÍTULO II: RESULTADOS</b> .....	29
3.1.- EVALUACIÓN DEL SISTEMA ACTUAL DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA CABECERA CANTONAL DE MILAGRO.....	30
3.1.1.- Generación de residuos sólidos .....	30
3.1.2.- Almacenamiento y segregación de residuos .....	32
3.1.3.- Recolección y transporte de RS.....	35
3.1.4.- Aprovechamiento de residuos en la cabecera cantonal de Milagro .....	40
3.1.5.- Disposición Final.....	41
3.2.- CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	42
3.2.1.- Generación per cápita (GPC).....	42
3.2.2.- Proyección de la población y de la Generación per cápita de la cabecera cantonal de Milagro.....	44
3.2.3.- Composición de los residuos sólidos domiciliarios generados en la cabecera cantonal de Milagro .....	46
3.3.- DISCUSIÓN .....	47
3.4.- ANÁLISIS FODA .....	48
3.5.- PROPUESTA DE PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA CABECERA CANTONAL DE MILAGRO, PROVINCIA DE GUAYAS.....	52
3.5.1.- Alcance .....	53
3.5.2.- Objetivos .....	53
3.5.3.- Programa de capacitación, educación y sensibilización ambiental.....	53
3.5.4.- Programa de segregación y almacenamiento de residuos sólidos .....	55
3.5.5.- Programa de Recolección y Transporte de residuos sólidos .....	57
3.5.6.- Programa de Aprovechamiento de residuos sólidos .....	59
3.5.7.- Programa de Implementación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos....	60
<b>CONCLUSIONES</b> .....	63
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	65
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	67
<b>ANEXOS</b> .....	70



## ÍNDICE DE TABLAS, GRÁFICOS E IMÁGENES

<b>Tabla 1.</b> Clasificación de los Residuos Sólidos Urbanos .....	9
<b>Tabla 2.</b> Colores según Norma INEN 2014 para almacenamiento de residuos sólidos. ....	13
<b>Tabla 3.</b> Metodología de las 5R's .....	15
<b>Tabla 4.</b> Cronograma de desarrollo de jornadas de muestreo .....	24
<b>Tabla 5.</b> Tasa de generación per cápita generada en la cabecera cantonal de Milagro .....	42
<b>Tabla 6.</b> Resumen obtenido de la generación per cápita .....	43
<b>Tabla 7.</b> Proyección de la población y de los residuos sólidos para 15 años .....	44
<b>Tabla 8.</b> Composición de los residuos sólidos de la cabecera cantonal de Milagro .....	46
<b>Tabla 9.</b> Factores FODA sobre la gestión de residuos sólidos del cantón Milagro .....	48
<b>Tabla 10.</b> Estrategias del análisis FODA.....	51
<b>Imagen 1.</b> Ubicación de Milagro en la Provincia del Guayas .....	19
<b>Imagen 2.</b> Desarrollo de entrevistas .....	20
<b>Imagen 3.</b> Plano sectorizado de la cabecera cantonal de Milagro. ....	23
<b>Imagen 4.</b> Entrega de Kit de muestreo .....	24
<b>Imagen 5.</b> Recolección de muestras en jornadas de muestreo.....	25
<b>Imagen 6.</b> Recolección de muestras en jornadas de muestreo.....	26
<b>Imagen 7.</b> Método del cuarteo.....	26
<b>Imagen 8.</b> Recipiente empleado para determinación de volumen de residuos .....	27
<b>Imagen 9.</b> Resultado final luego de la recolección .....	36
<b>Imagen 10.</b> Restos de residuos quemados, como consecuencia de no entrega al vehículo recolector .....	37
<b>Imagen 11.</b> Contenedores municipales .....	37
<b>Imagen 12.</b> Estado actual del relleno sanitario .....	45
<b>Imagen 13.</b> Registro de datos de muestreo .....	80

<b>Imagen 14.</b> Cálculo del volumen del recipiente .....	80
<b>Imagen 15.</b> Pesaje de los residuos sanitarios.....	80
<b>Imagen 16.</b> Kit de entrega .....	81
<b>Imagen 17.</b> Botadero municipal .....	81
<b>Imagen 18.</b> Horarios de recolección.....	83
<b>Gráfico 1.</b> Población que ha recibido información sobre RS.....	30
<b>Gráfico 2.</b> Población capacitada en temática de residuos en el último año.....	31
<b>Gráfico 3.</b> Calificación del manejo domiciliario de residuos .....	31
<b>Gráfico 4.</b> Almacenamiento de residuos .....	32
<b>Gráfico 5.</b> Segregación domiciliaria en la cabecera cantonal de Milagro .....	33
<b>Gráfico 6.</b> Justificación para no segregar residuos en la cabecera cantonal de Milagro .....	34
<b>Gráfico 7.</b> Población comprometida a participar de capacitación .....	34
<b>Gráfico 8.</b> Calificación del servicio de barrido de calles .....	35
<b>Gráfico 9.</b> Calificación del servicio de barrido de calles .....	35
<b>Gráfico 10.</b> Calificación del servicio de recolección .....	36
<b>Gráfico 11.</b> Evaluación de los contenedores públicos.....	38
<b>Gráfico 12.</b> Problemas que atentan contra el servicio de recolección .....	38
<b>Gráfico 13.</b> Evaluación del horario de recolección de residuos .....	39
<b>Gráfico 14.</b> Sugerencias para mejorar el servicio de recolección .....	40
<b>Gráfico 15.</b> Aprovechamiento de residuos orgánicos e inorgánicos en la cabecera cantonal de Milagro .....	40
<b>Gráfico 16.</b> Conocimiento del lugar de traslado de residuos sólidos .....	41
<b>Gráfico 17.</b> Conocimiento del lugar de traslado de residuos sólidos .....	46
<b>Gráfico 18.</b> Diagrama del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.....	52

## RESUMEN

El cantón Milagro en la provincia del Guayas, no cuenta con un sistema integral de manejo de residuos sólidos, una vez generados estos son depositados en lugares públicos. Para conocer el manejo de los mismos en los hogares, se realizó la evaluación del sistema mediante encuestas, entrevistas y visitas de observación.

Además se desarrolló un programa de monitoreo para determinar su composición, se desarrollaron ocho muestreos del 15 al 29 de mayo del 2017 identificando una tasa de generación per cápita de 0,79 Kg/hab/día e identificando un 67,55% de residuos orgánicos; 4,43% de papel y cartón; 9,17% de plástico; 12,14% de residuos sanitarios; 2,25% de vidrio; 1,05% de residuos metálicos y 3,41% de otros (pilas, restos de loza, afeitadoras).

Se consideró los hallazgos de los datos recolectados para elaborar un plan que dé solución a los problemas actuales del mismo que está compuesto por 5 programas: Programa de Educación y Capacitación Ambiental, Programa de Segregación y Almacenamiento de Residuos Sólidos, Programa de Recolección y Transporte de Residuos Sólidos, Programa de Aprovechamiento de Residuos Sólidos, Programa de Implementación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos

**PALABRAS CLAVES:** Residuos sólidos, gestión integral, segregación, aprovechamiento, generación de residuos.

## ABSTRACT

Milagro canton in Guayas province, it doesn't count with an integral system of solid waste management, once these are generated, they are deposited in public places. In order to know the management of these ones at homes, the evaluation of the system was done by means of surveys, interviews and observation visits.

In addition, a monitoring program was made to determine its composition, and 8 samples were gotten since 15<sup>th</sup> March, 2017 until 20<sup>th</sup> March, 2017, identifying a generation per capita rate of 0,79 Kg/hab/day and identifying a 67,55% of organic waste; 4,43% of paper and board; 9,17% of plastic; 12,14% of sanitary waste; 2,25% of glass; 1,05% of metal waste and 3,41% of others (batteries, construction waste, shavers).

It was considered the data findings to develop a plan that gives solution to actual problems; it is made up of 5 programs: Education and Environmental Training Program, Solid Waste Segregation and Storage Program; Solid Waste Collection and Transportation Program, Solid Waste Exploitation Program, Integral Management of Solid Waste Plan Implementation Program

**Key words:** solid waste, integral management, segregation, exploitation, waste generation

## INTRODUCCIÓN

Desde que el hombre habita la tierra se ha relacionado con su entorno para sobrevivir y satisfacer sus necesidades, el crecimiento poblacional y el desarrollo industrial y tecnológico han contribuido al incremento de los mismos. (Hondupalma, 2011).

La generación de residuos sólidos, es un tema de preocupación mundial, ante el cual varios países han puesto en marcha planes que potencian su adecuada gestión, incentivando técnicas de reutilización, reciclaje, compostaje y rellenos sanitarios (Arroyave, 2010).

En Ecuador, de Acuerdo con el Ministerio del Ambiente (2013), se cuenta con 144 botaderos a cielo abierto y 77 rellenos sanitarios técnicamente diseñados y operando eficientemente. Sin embargo, la falta de un Sistema de Gestión Integrada de Residuos Sólidos que contemple las acciones necesarias para una adecuada minimización, segregación, almacenamiento y recolección de residuos limita el aprovechamiento de los mismos ya que al ser almacenados indiscriminadamente incrementa la cantidad de basura que requiere ser dispuesta en rellenos sanitarios, reduciendo su tiempo de vida útil y favoreciendo el colapso de los mismos.

Ante esto, la Constitución Política del Ecuador (2008), en su artículo 14: “Reconoce a la población el derecho de vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, y, declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados”, al no contar con un plan de gestión integral de residuos sólidos, se está vulnerando este derecho, poniendo en riesgo la salud humana y ocasionando la pérdida de espacios naturales que bien podrían ser aprovechados en lugar de los botaderos a cielo abierto.

Es así que siendo los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales los responsables de brindar los servicios de recolección y disposición final de residuos, entre las funciones del Art. 54 del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización COOTAD en su literal k establece que los GAD's municipales deben “Regular, prevenir y controlar la contaminación ambiental en el territorio cantonal de manera articulada con las políticas ambientales nacionales en ejercicio de su capacidad normativa”, y en el artículo 55 referido a sus competencias en el literal d establece también que deben “Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de residuos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley” (COOTAD,2010).

El GAD municipal del Milagro, localizado en el cantón Milagro, en la provincia del Guayas evidencia problemas de depósito y acumulación de residuos en calles y aceras que han potenciado la generación de malos y apareamiento de vectores como moscas y roedores debido a la falta de un sistema adecuado de recolección. Una de las consecuencias de esta situación es el taponamiento de alcantarillas que provoca inundaciones en épocas de lluvia.

Bajo estos antecedentes se considera necesario desarrollar el presente trabajo de titulación a fin de proponer un plan para la gestión integral de los residuos sólidos generados en la cabecera cantonal de Milagro, y contribuir a reducir el impacto de los mismos sobre el medio ambiente y mejorar la calidad de vida de sus habitantes así como el paisaje de la zona lo que ayudará a elevar su potencial turístico y la actividad económica de la zona.

## OBJETIVOS

### **Objetivo General**

Diseñar un Plan de Gestión Integral para los residuos sólidos generados en la cabecera cantonal de Milagro.

### **Objetivos Específicos**

1. Realizar un diagnóstico *in situ* de la situación actual sobre el manejo de los residuos sólidos.
2. Caracterizar e identificar la composición de los residuos sólidos.
3. Elaborar el plan de gestión de los residuos sólidos.

**CAPÍTULO I**  
**MARCO TEÓRICO**



## 1.1.- Definición de Residuos Sólidos

“Residuo sólido se define a aquella materia que no tiene ningún valor económico o que su propietario destina al abandono, siendo más apropiado la designación de residuo que la desperdicios, desechos o basuras, debido a que implica un deseo o necesidad de deshacerse de tales materiales, por no atribuirles valor suficiente para conservarlos” (Bustos, 2010).

Los residuos son aquellas sustancias u objetos abandonados o descartados en forma permanente por quien los produce, por considerarlos ya sin utilidad en su provecho. Por supuesto esto no significa que los residuos descartados, o al menos algunos de los materiales que contienen, no puedan configurar un recurso en otro marco, o ser útiles para otro actor distinto del generador (Gaggero *et al.*, 2008).

Los residuos sólidos urbanos incluyen todos los residuos que provienen de actividades animales y humanas. Son generados en las casas particulares, comercios y oficinas, es decir por cualquier actividad en los centros urbanos o en su zona de influencia. Normalmente se encuentran en estado sólido y no son calificados como peligrosos, pero tienen un alto poder contaminante y pueden contener diversos agentes patógenos. Son formados por residuos sólidos orgánicos e inorgánicos (Colomer *et al.*, 2007).

La legislación del Ecuador, define a los residuos sólidos no peligrosos como “Cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido, que no presenta características de peligrosidad en base al código C.R.T.I.B., resultantes del consumo o uso de un bien tanto en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que no tiene valor para quien lo genera, pero que es susceptible de aprovechamiento y transformación en un nuevo bien con un valor económico agregado”... REFORMA AL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE, DE LA CALIDAD AMBIENTAL, (TULSMAS, 2015).

A los residuos sólidos se los puede clasificar según su estado físico, es decir, los residuos sólidos, líquidos y gaseosos. Los tres grupos presentan diferencias tanto en el origen de los mismos, como en los efectos ambientales y los tratamientos que se requieren para ser eliminados de manera independiente; por lo que su manejo y gestión se lo desarrolla independientemente.

## **1.2.- Criterios de clasificación de los residuos sólidos**

Como los residuos sólidos están compuestos por un conjunto de diversos materiales, se agrupan en distintas categorías, según el objeto de clasificación (Simón - Vermot, 2010).

En función de los sectores del que proceden Simón – Vermot (2010), indica que esta categoría se encuentra el sector primario compuesto por el agrícola, ganadero, forestal y minero, el sector secundario: los industriales y en el sector terciario los de distribución, servicios y consumo.

En función del tratamiento final se encuentran los inertes (metales, vidrio, tierras, escorias, cenizas, cerámicas), los fermentables que son productos orgánicos putrescibles como resto de comida, pan, restos de vegetales y por último los combustibles en esta categoría se encuentra el papel, cartón, plásticos, cueros, textiles, pinturas. (Simón – Vermot, 2010).

En función de su lugar de producción Simón – Vermot (2010), los divide en residuos sólidos urbanos que son todo desecho que resulta de las actividades cotidianas que se realizan dentro del perímetro urbano de una ciudad y los residuos sólidos rurales que hace referencia a los residuos generados a la ubicación geográfica de su origen, cabe recalcar que generalmente estos residuos difieren comparativamente en la composición y cantidades de residuos sólidos que son producidos en centros urbanos.

Basados en la clasificación que se establece en el TULSMA, los residuos sólidos urbanos de acuerdo a su origen se los ha dividido en siete tipos que a continuación se los muestra en la tabla 1:

**Tabla 1. Clasificación de los Residuos Sólidos Urbanos**

<b>Clasificación de los Residuos Sólidos Urbanos</b>	
<b>Residuos Domésticos</b>	El que por su naturaleza, composición, cantidad y volumen es generado en actividades realizadas en vivienda o en cualquier establecimiento asimilable a éstas.
<b>Residuos Comerciales</b>	Aquel que es generado en establecimientos comerciales y mercantiles, tales como almacenes, bodegas, hoteles, restaurantes, cafeterías, plazas de mercado y otros.
<b>Residuos por Demolición</b>	Son residuos sólidos producidos por la construcción de edificios, pavimentos, obras de arte de la construcción, brozas, cascote, etc., que quedan de la creación o derrumbe de una obra de ingeniería. Están constituidos de tierra, ladrillos, material pétreo, hormigón simple y armado, metales ferrosos y no ferrosos, maderas, vidrios, arena, etc.
<b>Residuos de barrido de calles, limpieza de jardines y parques</b>	Son originados por el barrido y limpieza de las calles, parques y jardines; comprende entre otras: basuras domiciliarias, institucionales, industriales y comerciales, arrojadas clandestinamente a la vía pública, hojas, ramas, polvo, papeles, residuos de frutas, excremento humano y de animales, vidrios, cajas pequeñas, animales muertos, cartones, plásticos, así como demás residuos sólidos producidos en la poda de árboles y arbustos ubicados en zonas públicas o privadas y corte de césped.
<b>Residuos Hospitalarios</b>	Son los generados por las actividades de curaciones, intervenciones quirúrgicas, laboratorios de análisis e investigación y residuos asimilables a los domésticos que no se pueda separar de lo anterior. A estos residuos se los

	considera como Residuos Patógenos y se les dará un tratamiento especial, tanto en su recolección como en su relleno sanitario, de acuerdo a las normas de salud vigentes y aquellas que el Ministerio del Ambiente expida al respecto.
<b>Residuos Industriales</b>	Aquel que es generado en actividades propias de este sector, como resultado de los procesos de producción.
<b>Residuos Peligrosos</b>	Es todo aquel desecho, que por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas, infecciosas, irritantes, de patogenicidad, carcinogénicas representan un peligro para los seres vivos, el equilibrio ecológico o el medio ambiente.

**Fuente:** Adaptado de TULSMA (2015). Texto Unificado de Legislación Sanitaria y Medio Ambiente, Libro VI: Da la Calidad del Ambiente, Anexo 6: Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos No Peligrosos. Ecuador.

**Elaborado por:** Alan Zambrano

### 1.3.- Tasa de generación per cápita

La generación de residuos sólidos, es una variable que depende básicamente del tamaño de la población y de sus características socioeconómicas. La GPC varía de una población a otra, de acuerdo a su grado de urbanización, su densidad poblacional y su nivel de consumo o nivel socioeconómico, periodos estacionales y las actividades predominantes (UTPL, 2014).

Tipán & Yáñez (2011) menciona que la tasa de generación per cápita de residuos (GPC), es la cantidad media de residuos generados por una persona en el día, esta generalmente se expresa en kilogramos por habitante por día (kg/hab\*día). Este parámetro asocia el tamaño de la población, la cantidad de residuos y el tiempo; para su cálculo se utiliza la siguiente fórmula:

$$GPC = \frac{Wt (kg)}{Nt(hab) \times día}$$

Se divide el peso total de las fundas de basura ( $W_t$ ) entre el número total de personas ( $N_t$ ) para obtener la generación per cápita diaria ( $Kg/hab \cdot día$ ).

Según Jaramillo (2002), "Se puede calcular la proyección de la población mediante métodos matemáticos, pero en lo que se refiere al crecimiento ppc (producción per cápita) difícilmente se encuentran cifras que den idea de cómo pueden variar anualmente, no obstante, para obviar este punto y sabiendo que con el desarrollo, el crecimiento urbano y comercial de la población los índices de producción aumentan, se recomienda calcular la producción per cápita total para cada año con un incremento de entre 0,5 y 1 % anual.

#### **1.4.- Composición de los residuos sólidos**

Según (Solórzano, 2015) la composición de los residuos sólidos depende de las actividades que realicen a diario los habitantes de un sector, están relacionados con las costumbres, estilos de vida, industrialización, entre otros.

Datos del año 2013 del MAE en el Programa Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PNGIDS), se calculó, con respecto a la composición de residuos generados en el Ecuador, un aproximado de 2'542.604 Tm correspondientes a residuos orgánicos, 457.094 Tm de plásticos, 390.394 Tm de papel y cartón, 1'06.601 Tm a vidrio, 92.180 Tm a chatarra ferrosa y no ferrosa, y 552.179 Tm a otros materiales, según los porcentajes que se presentan a continuación:

- Orgánico 61,4%
- Plástico 11,0%
- Papel + Cartón 9,4%
- Vidrio 2,6%
- Chatarra 2,2%
- Otros 13,3%
- Total 100%}

#### **1.5.- Definición de gestión integral de residuos**

La gestión integral de residuos es un conjunto de operaciones técnicas y administrativas que tienen como finalidad dar a los residuos sólidos un adecuado manejo, tratamiento y disposición

final de acuerdo con las características de los mismos y de la localidad que los genera, esto depende mucho del punto de vista social, ambiental y económico (De Jesús, 2010).

Tchobanoglous *et.al.*, (1994) definen a la gestión de residuos sólidos como la disciplina asociada al control de la generación, almacenamiento, recogida, transferencia, transporte, procesamiento y disposición final de los residuos sólidos de una manera que armonice estos procedimientos con los principios de salud pública y de la conservación de los recursos naturales.

La gestión de residuos sólidos se destaca como una creciente demanda en distintos escenarios, principalmente en las comunidades locales. Ya sea por la creciente contaminación que la inadecuada gestión de residuos causa a los recursos naturales, esto dentro del ámbito ambiental; o ya sea por aspectos relacionados a la transmisión de enfermedades, por lo tanto referente a la salud pública (Zepeda, 1995).

Por esto la gestión integral de residuos sólidos es un importante componente para mejorar la salud pública y la conservación de recursos naturales y para el desarrollo de este proyecto de investigación deben ser analizados varios de sus componentes.

#### **1.5.1.- Generación de los residuos sólidos.**

La generación de residuos sólidos depende de las costumbres de los habitantes, el 77% de los hogares en el país eliminan sus desechos a través de los vehículos recolectores, mientras el 23% restante lo realiza de manera inadecuada como por ejemplo arrojándolos a terrenos baldíos o quebradas, quemando, enterrando, depositándolos en ríos o canales (MAE, 2010).

La generación de residuos es un problema que no se le puede poner fin, pero con implementación de nuevas políticas y estrategias adecuadas, se espera que en un futuro las personas utilicen un sistema eficaz para reducir y limitar la generación de residuos sólidos.

#### **1.5.2.- Segregación de los residuos sólidos.**

La segregación de los residuos sólidos se desarrolla en la fuente de generación, es una etapa muy importante ya que si los residuos son segregados adecuadamente facilita las operaciones enfocadas a la recuperación de materiales que pueden tener un valor con

programas de reciclaje o reutilización, con el fin de reducir su volumen o alterar su forma física a través de la separación manual y compactación (Arellano & Guzmán, 2011).


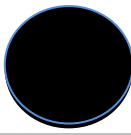

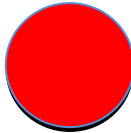
La segregación o separación de residuos eliminará la generación de basura, es responsabilidad del generador y debe hacerse adecuadamente para facilitar su identificación, para su posterior identificación, acopio y aprovechamiento.

### 1.5.3.- Almacenamiento de los residuos sólidos.

Es la acción de retener los desechos sólidos de manera temporal, mientras se entregan al servicio de recolección o se procesan para su aprovechamiento.

Según la NORMA INEN 2841, de acuerdo al tipo de manejo que tengan los residuos puede optarse por realizar ya sea una clasificación general o una clasificación específica.

**Tabla 2. Colores según Norma INEN 2841 para almacenamiento de residuos sólidos.**

TIPO DE RESIDUO	COLOR DEL RECIPIENTE		DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO
<b>Reciclables</b>	Azul		Todo material que pueda ser reciclado o reutilizado (vidrio, plástico, papel, cartón, entre otros).
<b>No reciclables, no peligrosos</b>	Negro		Todo residuo no reciclable.
<b>Orgánicos</b>	Verde		Origen Biológico, restos de comida, cáscaras de fruta, verduras, hojas, pasto, entre otros. Susceptibles de ser aprovechados.
<b>Peligrosos</b>	Rojo		Residuos con una o varias características citadas en el código C.R.E.T.I.B.

**Especiales**

Anaranjado



Residuos no peligrosos con características de volumen cantidad y peso que ameritan un manejo especial.

**Fuente:** Adaptado de Norma INEN (2014). Gestión ambiental estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos. <http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/03/2841.pdf>

**Elaborado por:** Bustamante, 2016:13

#### **1.5.4.- Recolección de los residuos sólidos.**

Según Rodríguez (2008), es la recogida de los residuos acondicionados por el generador para encaminarlos, por medio de un transporte adecuado, a una estación de transferencia, a una unidad de tratamiento o al lugar de disposición final.

El término recolección no incluye solamente la recolección o toma de los residuos de diversos orígenes, sino también el transporte de los residuos hasta el lugar donde los vehículos de recolección se vacían, (Tchobanoglous *et al.*, 1997).

#### **1.5.5.- Disposición final de los residuos sólidos.**

Una adecuada gestión integral de residuos sólidos contaría con un relleno sanitario, que según el TULSMA (2010), es una técnica que utiliza principios de ingeniería para la disposición final de desechos en el suelo, evitando causar peligros para la salud de las personas, controlando y minimizando los impactos ambientales con aislamiento y confinación de los RS en un área mínima, con la compactación de los mismos, cobertura diaria de los desechos sólidos, con el respectivo control de gases y lixiviados (Tello *et al.*, 2010).

### **1.6.- Aprovechamiento de los residuos sólidos**

El manejo de los residuos sólidos busca reducir la cantidad de residuos sólidos que requiere disposición final, requiere de una adecuada segregación y de recolección diferenciada para aprovechar la mayor cantidad de residuos.

Una de las herramientas más conocidas es la "Metodología de las 5R's", referidas al: reciclaje, a reusar, a rechazar, a responder y a reducir.



**Tabla 3. Metodología de las 5R's.**

Política de las 5Rs	
<b>Reducir</b>	Todas las actividades que generen residuos.  Evitar el consumismo innecesario de productos, para evitar sobrepasar la capacidad de carga de la biósfera, (Mora, 2009).
<b>Reusar</b>	Implementar prácticas como la reutilización del papel, el plástico, el vidrio, etc., es posible que se reduzca la generación de residuos.
<b>Reciclar</b>	Convertir o transformar un residuo o uno de sus componentes en insumo de un nuevo proceso o un nuevo producto, es decir aprovechar al máximo cada producto que tengamos en nuestro poder, (Sosa, 2011).
<b>Rechazar</b>	Productos que contengan muchos empaques, envases o embalajes que se convierten en basura.
<b>O</b>	Productos contaminantes por otros con certificación ambiental que garantizan prácticas sustentables en los procesos de producción.
<b>Reemplazar</b>	
<b>Responder</b>	Positivamente a nuevas políticas que coadyuven a cuidar y preservar el medio ambiente.  Cumpliendo las normativas y ordenanzas locales en materia de residuos.

**Fuente:** Adaptado de Sosa, B. (2011). Manejo de residuos sólidos: una guía para socios y personal de HONDUPALMA. Honduras.

**Elaborado por:** Alan Zambrano

### 1.7.- Marco Legal

La legislación referente a la Gestión de Residuos Sólidos del proyecto “Propuesta de Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos para la cabecera cantonal de Milagro en la provincia del Guayas”, contempla las siguientes disposiciones:

### **1.7.1.- La Constitución Política de la República del Ecuador.**

En la Constitución Política de la República del Ecuador, se establece en el artículo 264 que los gobiernos autónomos descentralizados municipales tendrán las siguientes competencias:

“4. Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley.”

Así mismo, la Constitución garantiza a las personas vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación, en procura del buen vivir. Es por aquello que el plan de gestión integral de residuos sólidos debe diseñarse a fin de garantizar este derecho.

### **1.7.2.- Ley de Gestión Ambiental.**

Esta ley en sus regulaciones prohíbe que los desechos sean arrojados a cielo abierto. Asimismo, obliga a las municipalidades a generar campañas y programas educativos enfocados en la generación de residuos sólidos.

En el artículo dos de esta ley se señala “la gestión ambiental se sujeta al reciclaje, reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientales sustentables”.

### **1.7.3.- Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, (TULSMA) (2010).**

En el libro IV, título II, artículo 30 sobre Políticas Nacionales de Residuos Sólidos, “el Estado Ecuatoriano declara como prioridad nacional la gestión integral de los residuos sólidos, con responsabilidad compartida por toda la sociedad”.

En el anexo 6 del mismo, establece las normas de calidad ambiental para el manejo y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos; la cual establece los criterios para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos, desde su origen hasta su disposición final.

### **1.7.4.- Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición de desechos no peligrosos. Libro IV.**

Esta norma es dictada al amparo de la ley de gestión ambiental para la prevención y control de la contaminación ambiental. Y se somete a las disposiciones de estos, es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional.

#### **1.7.5.- Ley de Régimen Municipal.**

Establece que el manejo de desechos sólidos en todo el Ecuador será la responsabilidad de las municipalidades.

#### **1.7.6.- EI COOTAD.**

En el artículo 4, señala los fines de los Gobiernos Autónomos Descentralizados, “la recuperación y conservación de la naturaleza y el mantenimiento de un ambiente sostenible y sustentable”.

Igualmente, en el artículo 54, literal k, anota “Regular, prevenir y controlar la contaminación ambiental en el territorio cantonal de manera articulada con las políticas ambientales nacionales”.

#### **1.7.7.- Ordenanzas municipales del cantón.**

Desarrolla los lineamientos para establecer el valor de las tasas a cobrar por los servicios de recolección y transporte de acuerdo con la ley de régimen municipal.

#### **1.7.8.- Código de salud.**

De acuerdo con el acuerdo ministerial, establece el reglamento para el manejo de desechos sólidos, que tiene como fin regular los aspectos relacionados con la gestión de residuos, teniendo como base las disposiciones del código de la salud, de la prevención y control de la contaminación ambiental, código de policía marítima y la ley de régimen municipal

**CAPÍTULO II**  
**MATERIALES Y MÉTODOS**

## 2.1.- Área de estudio

Milagro es un cantón ubicado al sudoeste del Ecuador, en las riberas del Río Milagro, en la zona occidental del Guayas. El cantón Milagro cuenta con una superficie de 31 kilómetros cuadrados, representa el 2.6% del territorio de la provincia del Guayas, con una altitud de 12 metros sobre el nivel del mar, su temperatura promedio anual es de 25<sup>0</sup> C y su precipitación es de 1361 mm/año.



**Imagen 1.** Ubicación de Milagro en la Provincia del Guayas

Limita al norte con el cantón Alfredo Baquerizo Moreno (Jujan), al sur con los cantones San Jacinto de Yaguachi y Coronel Marcelino Maridueña, al este con los cantones Naranjito y Simón Bolívar, y al Oeste San Jacinto de Yaguachi

Milagro es una de las ciudades de mayor progreso en la provincia del Guayas, debido a su intensa actividad comercial y el desarrollo de su industria agro-productiva, entre las cuales destacan la Industria Azucarera Valdez, gozando de muy buena posición en el mercado nacional e internacional en la producción del azúcar y sus derivados.

Ecoelectric que es una compañía dedicada a la producción de energía eléctrica a partir del bagazo (residuos) de la caña de azúcar. Debido a su privilegiado clima, una importante cantidad de viveros donde se cultivan una amplia y exquisita variedad de plantas ornamentales. Además posee plantaciones de piña, cacao, banano, entre otras .De acuerdo al último censo del INEC (2010) su población es de 166634 habitantes, distribuidos en 4 parroquias: Chobo que es un área rural con 5421 habitantes; Mariscal Sucre que también es un área rural con 5365 habitantes; Roberto Astudillo que es un área rural con 10823 habitantes y por último la

parroquia Milagro que posee un área rural con 11517 habitantes, y con 133508 habitantes en la cabecera cantonal.

## **2.2.- Evaluación del sistema de gestión actual**

El presente trabajo de investigación se desarrolló en dos fases: en primer lugar se realizó el levantamiento de información primaria y recopilación de datos para evaluar el sistema actual e identificar los principales problemas asociados a la gestión de residuos sólidos. Entre las herramientas empleadas se encuentran: entrevistas, encuestas y observación directa, las cuales constituyen las fuentes primarias de evaluación.

Posteriormente se realizó la caracterización de residuos para determinar la generación per cápita y su composición.

### **2.2.1.- Encuestas.**

Según García (1993), las encuestas son técnicas de investigación cuantitativa aplicables a un grupo determinado de personas (muestra). Se conforma de preguntas estandarizadas con características objetivas, y que al ser analizadas permiten identificar características subjetivas de la población.

Se desarrollaron 246 encuestas a los habitantes de la cabecera cantonal de Milagro, a una población mayor de 15 años, a fin de obtener información relevante sobre el manejo de los residuos sólidos.



**Imagen 2.** Desarrollo de entrevistas

El número de encuestas se determinó mediante la ecuación de probabilidad para poblaciones definidas:

$$n = \frac{Z^2 \cdot P \cdot Q \cdot N}{\epsilon^2 (n - 1) + Z^2 \cdot P \cdot Q}$$

Donde:

- n: Tamaño de la muestra (número de encuestas que se debe realizar).
- N: Tamaño de la población
- Z: Nivel de Confianza 95% valor correspondiente a la distribución de gauss a 1.96
- P: Probabilidad de éxito 0.8
- Q: Probabilidad de error: 0.2

€: Error que se prevé cometer: 5% Por lo tanto  $n = \frac{(1,96)^2 \times 0.80 \times 0.20 \times 133508}{0.0025(133508-1) + (1,96)^2(0.80)(0.20)}$

$n = 245.4138 = 246$  **Encuestas**

La encuesta aplicada se encuentra en el (Anexo 2) la cual aborda las temáticas de: disposición de residuos sólidos, conocimientos sobre el manejo y la segregación de los mismos y se realizaron entre el 2 y 10 de mayo del 2017.

### **2.2.2.- Entrevistas.**

La entrevista es mantener una conversación con otra persona acerca de una temática en específico. Se realizaron un total de 10 entrevistas a: Director del Departamento de Higiene y Ornato del GAD Municipal de Milagro; trabajadores encargados de la recolección de los residuos sólidos y barridos de las calles y a encargados del relleno sanitario.

El formulario de preguntas y entrevistas desarrolladas se encuentran en el Anexo 3.

### **2.2.3.- Observación directa.**

Es una técnica de toma de datos que permite registrar metódica y sistémicamente, el comportamiento de un individuo o grupo de individuos (García & Quintanal, 2010).

Se realizaron 4 visitas a diferentes sectores estratégicos de la zona de estudio, entre ellos: Departamento de Higiene y Ornato del GAD municipal de Milagro, Área de camiones y volquetas recolectoras y al sitio de disposición final de residuos sólidos.

Durante las visitas se lograron identificar algunas falencias asociadas al manejo inadecuado de residuos sólidos.

### 2.3.- Caracterización de Residuos Sólidos

Para caracterizar los residuos sólidos generados en la cabecera cantonal de Milagro, en primer lugar se determinó en número de muestras a recolectar, mediante la ecuación de probabilidad para poblaciones definidas.

De acuerdo con el Departamento de avalúos y catastro del GAD Municipal de Milagro, en la cabecera cantonal se registran 44516 viviendas, que cuentan con los servicios de energía eléctrica, alcantarillado y agua potable.

$$n = \frac{Z^2 \cdot P \cdot Q \cdot N}{\epsilon^2 (n - 1) + Z^2 \cdot P \cdot Q}$$

Donde:

- n: Tamaño de la muestra (número de muestras a tomas).
- N: Número de viviendas en la zona de estudio= 44516 viviendas
- Z: Nivel de Confianza 95% valor correspondiente a la distribución de gauss a 1.96
- P: Probabilidad de éxito 0.8
- Q: Probabilidad de error: 0.2
- $\epsilon$ : Error que se prevé cometer: 5%

$$n = \frac{(1,96)^2 \times 0,80 \times 0,20 \times 44516}{0,0025(44516-1) + (1,96)^2(0,80)(0,20)} = 137,87 = \mathbf{138 \text{ muestras.}}$$

Una vez identificado el número de muestras a tomar, se procedió a seleccionar los puntos de muestreo mediante la ayuda de un plano proporcionado por el Departamento de Avalúos y Catastro del GAD Municipal de Milagro.

El plano se encontraba sectorizado en función de los barrios del cantón en un total de 13 sectores, sin embargo en este estudio al considerar la peligrosidad de algunos barrios se trabajó específicamente en 9 sectores en los cuales se distribuyó el número de muestras.





**Imagen 3.** Plano sectorizado de la cabecera cantonal de Milagro.

Una vez seleccionados los puntos de muestreo se realizó una visita previa al primer muestreo con la finalidad de socializar a los propietarios de las viviendas las actividades a realizar, además se explicaron los objetivos del estudio y beneficios que la implementación podría acarrear al disminuir la contaminación ambiental, mejorar el orden e imagen de la ciudad y consecuente la calidad de vida de la población.

Es así que con esta socialización previa del proyecto se definieron los puntos de muestreo, a cada propietario de las viviendas seleccionadas se les entregó un kit de muestreo que incluyó: cronograma de fechas de muestreo, funda verde para residuos orgánicos, funda roja para los residuos sanitarios y una funda negra para los residuos inorgánicos.



**Imagen 4.** Entrega de Kit de muestreo

Cabe destacar que se realizaron un total de ocho jornadas de muestreo durante el mes de mayo de 2017, las fechas en que se realizó cada uno de estos se resume a continuación:

**Tabla 4. Cronograma de desarrollo de jornadas de muestreo**

Numero de muestreo	Día
1	Lunes, 15
2	Miércoles, 17
3	Viernes, 19
4	Domingo, 21
5	Martes, 23
6	Jueves, 25
7	Sábado, 27
8	Lunes, 29

**Elaborado por:** Alan Zambrano

Como se aprecia en la tabla 3, cada jornada de muestreo se realizó en un días diferentes, esto con la finalidad de obtener muestras representativas acorde a las actividades diarias de la población, cabe mencionar que la información correspondiente al primer día (lunes 15 de mayo de 2017) se descartó por recomendación de la metodología EPA (2010) para caracterización de residuos sólidos en la cual aclara que generalmente las muestras del primer día son poco representativas ya que los usuarios entregan muestras alteradas, motivo por el cual se deben descartar.

Cada jornada de muestreo tuvo una duración de dos días, en el primer día se realizó la toma de muestras y en el segundo día su caracterización respectiva.

Durante la recolección de muestras se emplearon medidas de protección para evitar el contacto directo con la misma mediante el uso de guantes y mascarillas.

De acuerdo con las fechas establecidas en el cronograma se efectuó la recolección de muestras a partir de las diez de la mañana al momento de recolectar la muestra se procedió a pesarla con la ayuda de un dinamómetro y a registrar su peso y el número de habitantes por vivienda en una ficha de muestreo que se indica en el anexo 3.



**Imagen 5.** Recolección de muestras en jornadas de muestreo

Al final de la jornada de muestreo, todas las muestras fueron trasladadas hasta un sitio adecuado para realizar su caracterización.



**Imagen 6.** Recolección de muestras en jornadas de muestreo

En primer lugar se vertieron todas las muestras de residuos inorgánicos (funda de color negro), considerando que el peso total de muestras diarias fue de 62 Kg y que al ser superior a 50 Kg acorde a la metodología se procedió en base al método del cuarteo que consiste en formar un círculo con la basura esparcida y se dividirlo en cuatro partes, de la división se escogieron dos partes opuestas que al mezclarse constituyeron una nueva muestra, se repitió dos veces este procedimiento hasta obtener una muestra de 15,5 que es menor a 50 kg.



**Imagen 7.** Método del cuarteo



A la muestra final se procedió a segregar en función de los materiales de los residuos en: papel, cartón, plásticos, textiles, latas, caucho, inservibles y otros (restos de loza, afeitadoras, cerámicas).

Una vez segregados los residuos se procedió a registrar el peso de cada componente y en función del peso total de la muestra se logró determinar la composición de los residuos generados en la cabecera cantonal de Milagro.

Además, se determinó el volumen y densidad de los residuos, para esto se empleó un recipiente (Diámetro= 48 cm; Altura=52cm) de 1.08 m<sup>3</sup> de capacidad.



**Imagen 8.** Recipiente empleado para determinación de volumen de residuos

El volumen se determinó llenando y vaciando consecutivamente los residuos en el recipiente anteriormente mencionado.

Considerando que la densidad ( $\text{kg/m}^3$ ) está dada por la relación de masa y volumen, se procedió como se indica a continuación:

- a. Se introdujo el material en el recipiente de volumen conocido.

- b. Una vez lleno a nivel del borde superior del recipiente, se levantó el recipiente 10 cm sobre la superficie y se dejó caer tres veces, con la finalidad de llenar los espacios vacíos, sin forzar su compresión dentro del recipiente.
- c. Se registró el peso del recipiente sólo y del recipiente con residuos, la diferencia entre estos correspondió al peso de residuos y en base a esta información se determinó la densidad de los mismo mediante la ecuación:

$$\text{Densidad} = \frac{m}{V}$$

m= masa o peso (kg)

V= volumen del recipiente (m<sup>3</sup>)

**CAPÍTULO III**  
**RESULTADOS**

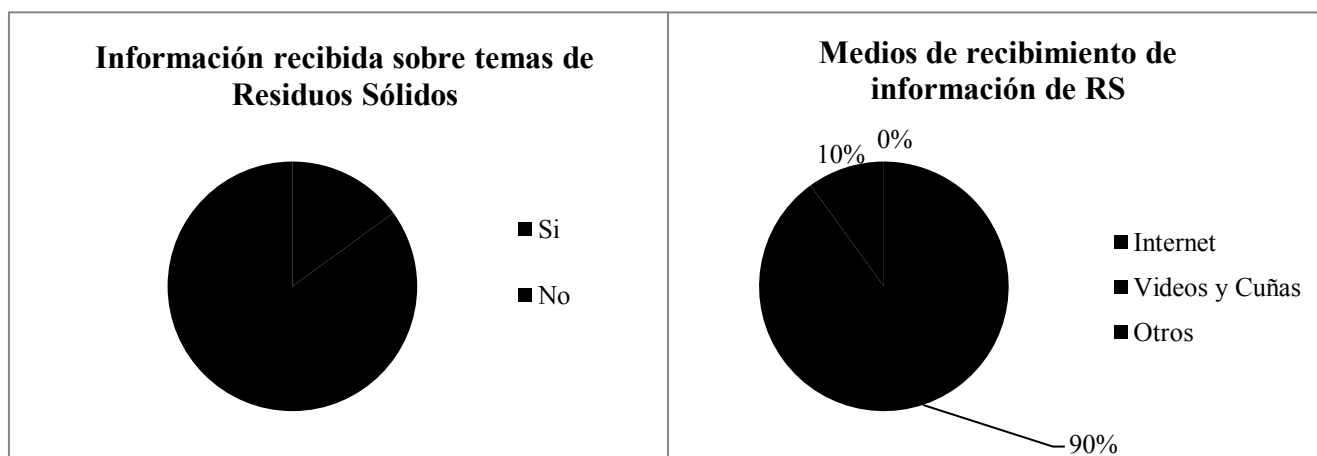
### 3.1.- Evaluación del Sistema Actual de Manejo de Residuos Sólidos de la Cabecera Cantonal de Milagro

A continuación presentan los principales hallazgos identificados durante la evaluación del sistema actual para cada una de las etapas del sistema de gestión.

#### 3.1.1.- Generación de residuos sólidos.

Al obtener los resultados de las entrevistas y visitas de observación realizadas, la cabecera cantonal del cantón Milagro genera una gran cantidad de residuos orgánicos, en su mayoría restos de comida, frutas y verduras, de los cuales muchos de ellos no son reutilizados al no contar con programas de aprovechamiento de residuos, además que al encontrarse en la cabecera cantonal no posee terrenos agrícolas donde se los pueda aprovechar como abono.

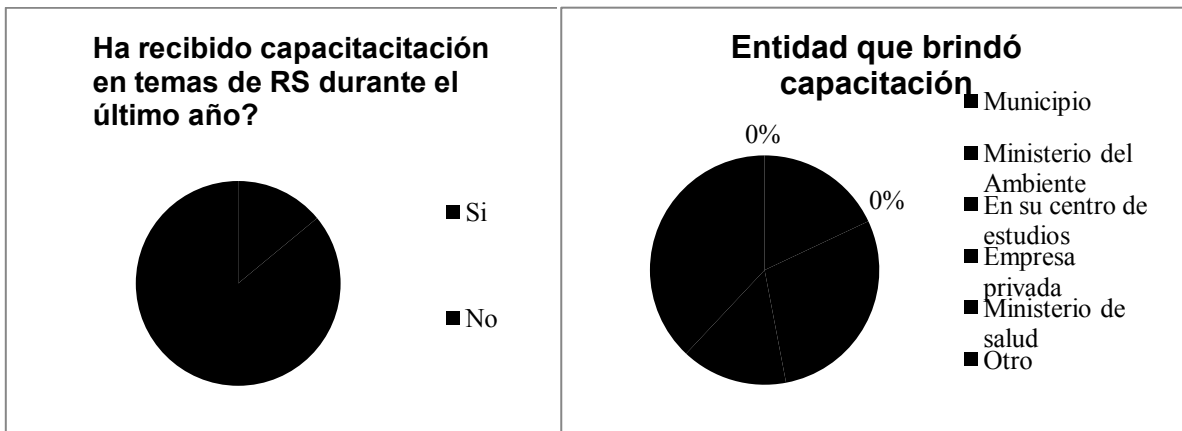
Es necesario indicar que en el apartado de “Necesidades de sensibilización y Capacitación” de la encuesta aplicada, se logró identificar que únicamente el 15% de la población encuestada ha visto alguna vez información relacionada con la temática de residuos sólidos, de estos el 10% recibió esta información mediante videos y cuñas, y el 90% restante la recibió por medios digitales como por ejemplo internet, y redes sociales.



**Gráfico 1.** Población que ha recibido información sobre RS  
Elaborado por: Alan Zambrano

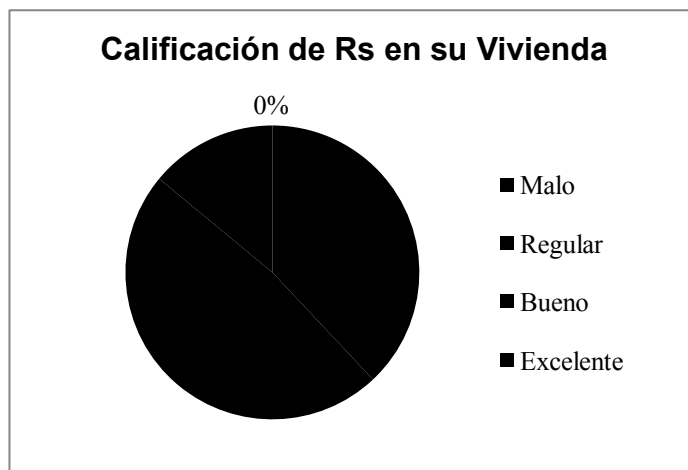
Así mismo, se logró identificar que durante los últimos 12 meses un 14% de la población ha recibido capacitaciones en materia de residuos sólidos, de estos un 38% la recibieron por parte del Ministerio de Salud, un 18% del municipio, y un 29% en su centro de estudios.





**Gráfico 2.** Población capacitada en temática de residuos en el último año  
 Elaborado por: Alan Zambrano

Cabe mencionar que el 48% de la población califica como regular el manejo y manipulación domiciliaria de los residuos de su hogar, un 38% lo califica de malo y un 14% restante lo califica de bueno.

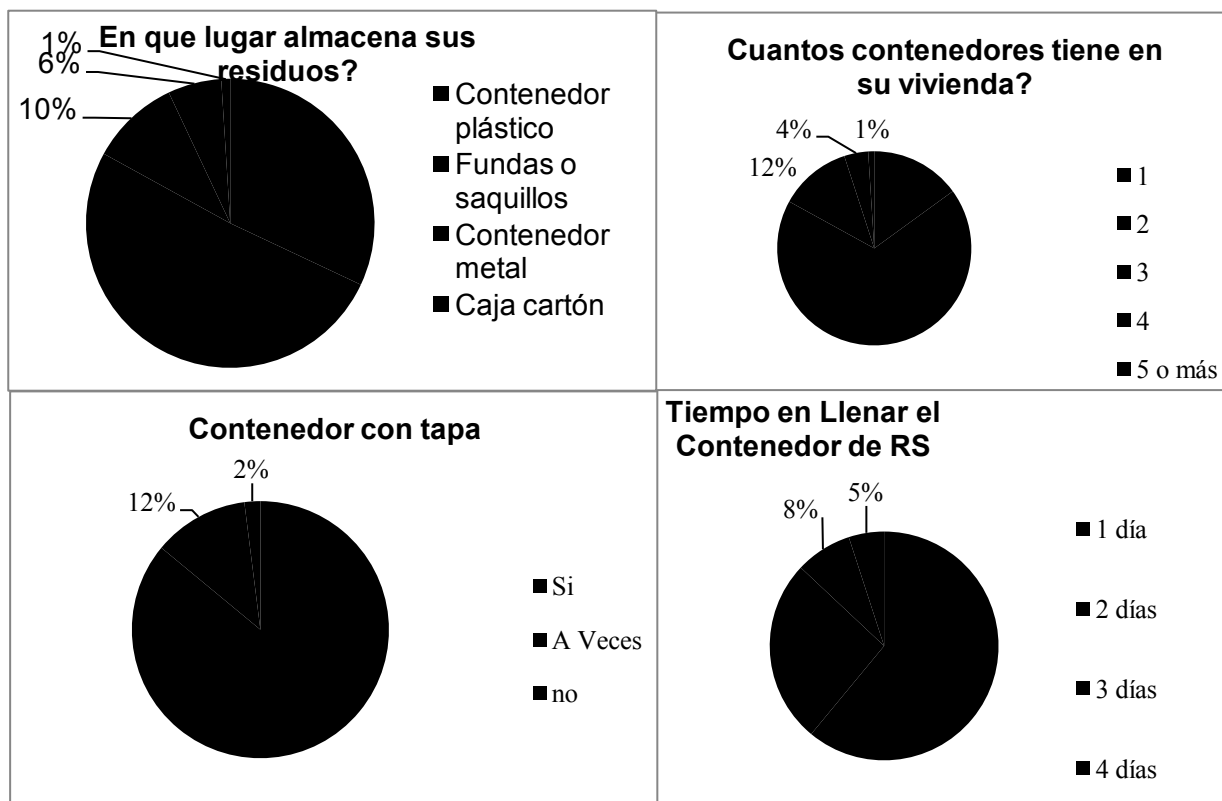


**Gráfico 3.** Calificación del manejo domiciliario de residuos  
 Elaborado por: Alan Zambrano

Esto permite demostrar las necesidades en materia de capacitación que se requieren.

### 3.1.2.- Almacenamiento y segregación de residuos.

De acuerdo a la encuesta realizada el 51% de la población afirma que almacenan sus residuos en fundas plásticas o saquillos, el 32% utiliza un recipiente plástico, un 10% mencionó que almacenan sus residuos en contenedor metálico fabricados por ellos mismos, mientras la caja de cartón es el menos utilizado.

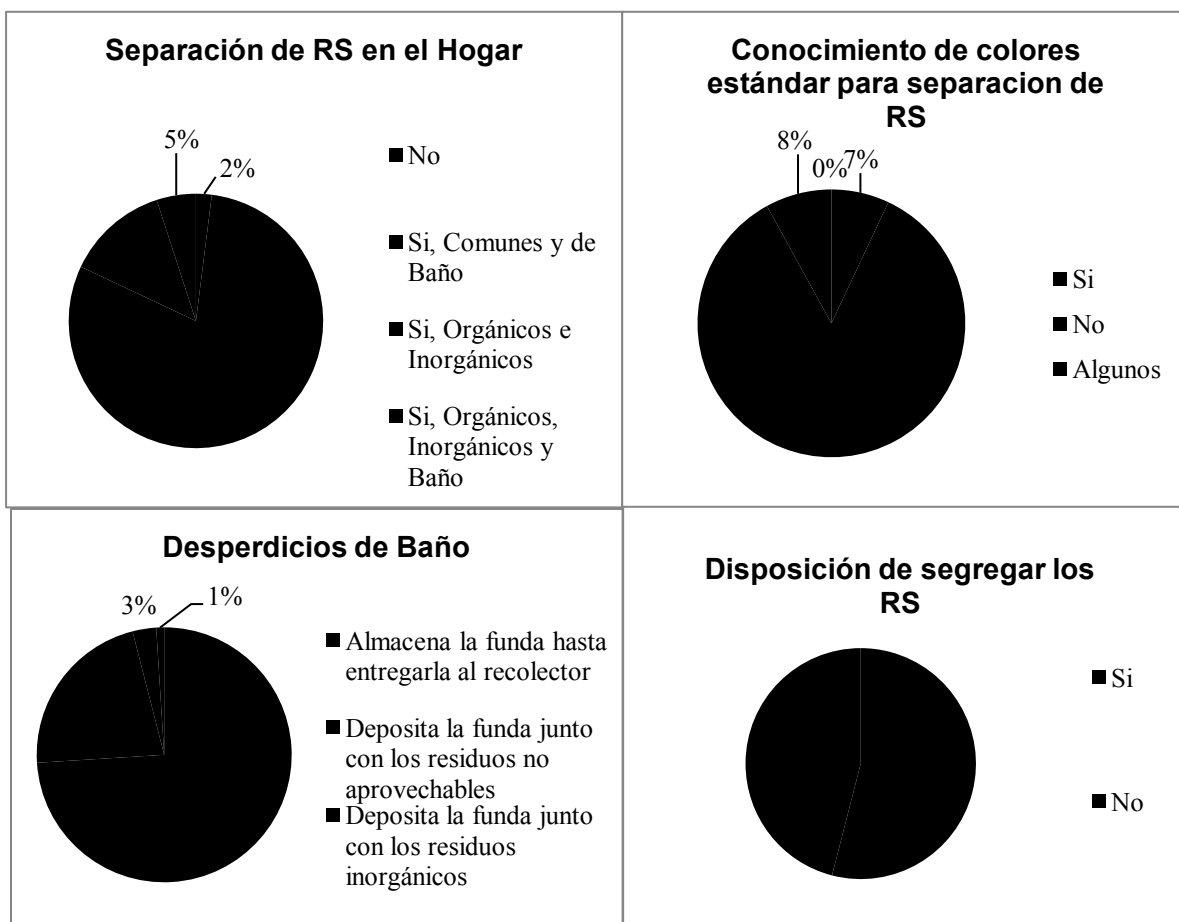


**Grafico 4.** Almacenamiento de residuos  
Elaborado por: Alan Zambrano

Como se puede apreciar en la figura 4 , el 61% de la población afirma que sus contenedores se llenan todos los días, el 26% indica que sus contenedores se llenan cada 2 días, el 8% considera que el contenedor se llena cada 3 días, y el 5% indica que el contenedor lo llenan cada 4 días.

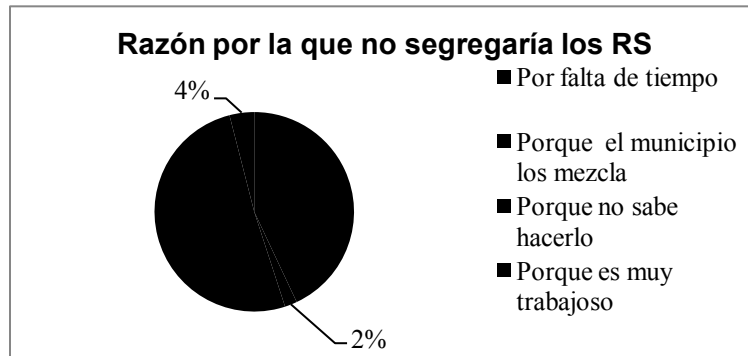
Cabe indicar que el 68% posee al menos 2 contenedores (para cocina y baño), el 15% posee un solo contenedor, mientras el 17% restante posee más de 2 contenedores, sin embargo el 13% supo indicar que estos contenedores los mantenían sin tapa.

En cuanto a la separación de residuos según las encuestas realizadas un 80% de la población segrega los residuos comunes y del baño, pero al momento de depositar la basura del sanitario para su recolección el 22% de los habitantes los junta con los residuos no aprovechables.



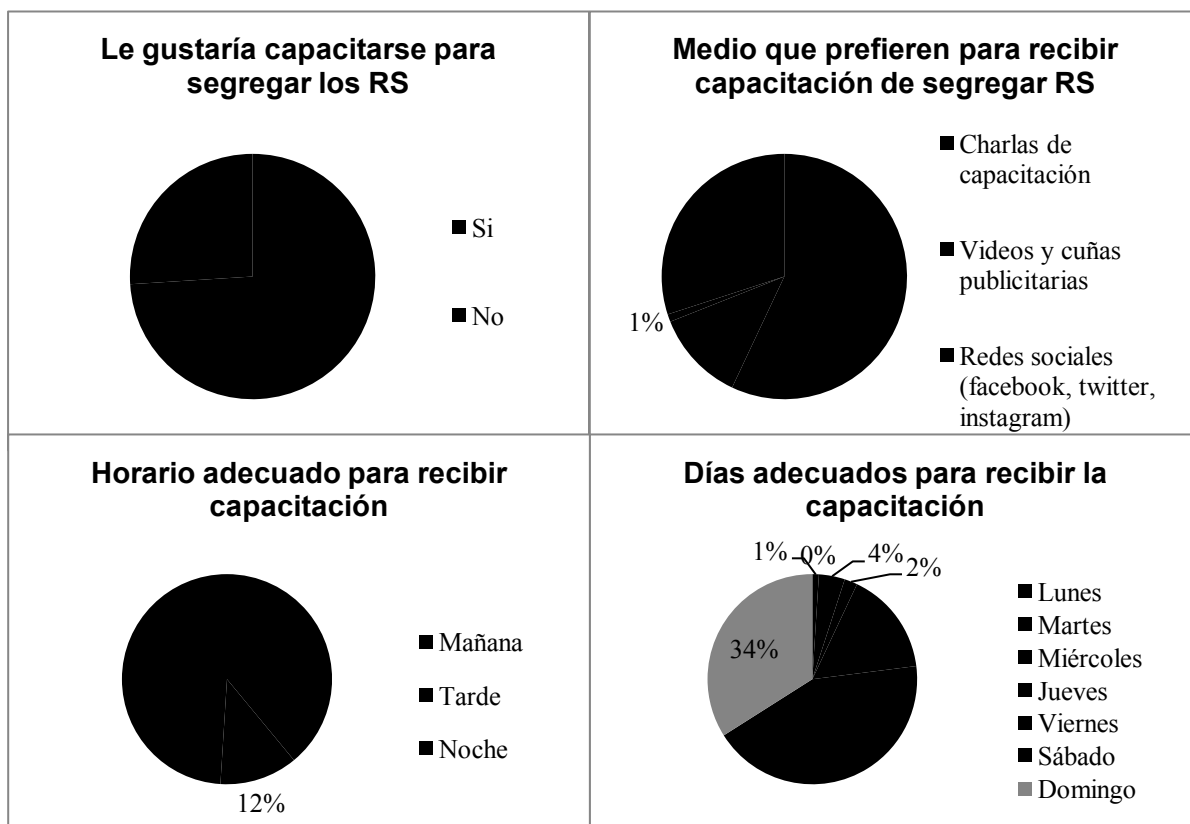
**Gráfico 5.** Segregación domiciliaria en la cabecera cantonal de Milagro  
**Elaborado por:** Alan Zambrano

Lastimosamente el 85% de la población encuestada carece de conocimientos respecto a los colores estándares para la separación de RS, sin embargo más de la mitad, es decir el 54% de los mismos estaría dispuesto a segregar correctamente los residuos del hogar, con respecto al 46% restante, el 51% no lo hace porque no sabe hacerlo, el 43% por falta de tiempo, el 4% por ser una actividad trabajosa, y el 2% indicó que da igual hacer porque el municipio los mezcla.



**Gráfico 6.** Justificación para no separar residuos en la cabecera cantonal de Milagro  
 Elaborado por: Alan Zambrano

De aquí cabe destacar que el 74% de la población está interesada en capacitarse para realizar una correcta segregación de los RS.

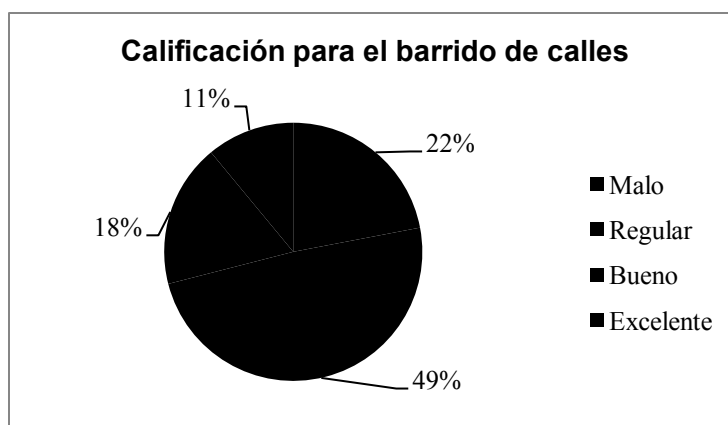


**Gráfico 7.** Población comprometida a participar de capacitación  
 Elaborado por: Alan Zambrano

### 3.1.3.- Recolección y transporte de RS.

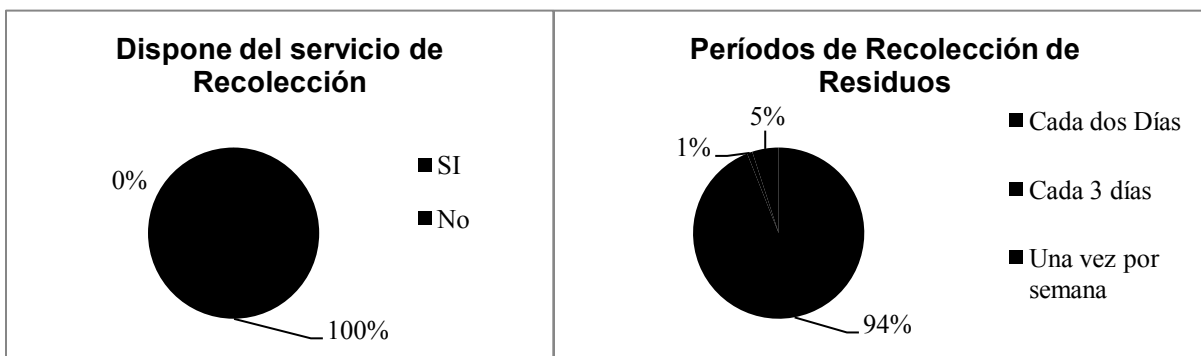
El servicio de recolección de Residuos Sólidos lo realiza el GAD Municipal DE Milagro, en 3 jornadas, matutinas, vespertinas y nocturnas, cada 2 días.

La percepción general de la población con respecto al barrido de calles, la mayoría es regular 49%, un 18% lo califica como bueno, un 10% lo califica de excelente, mientras el 22% lo califica como malo.



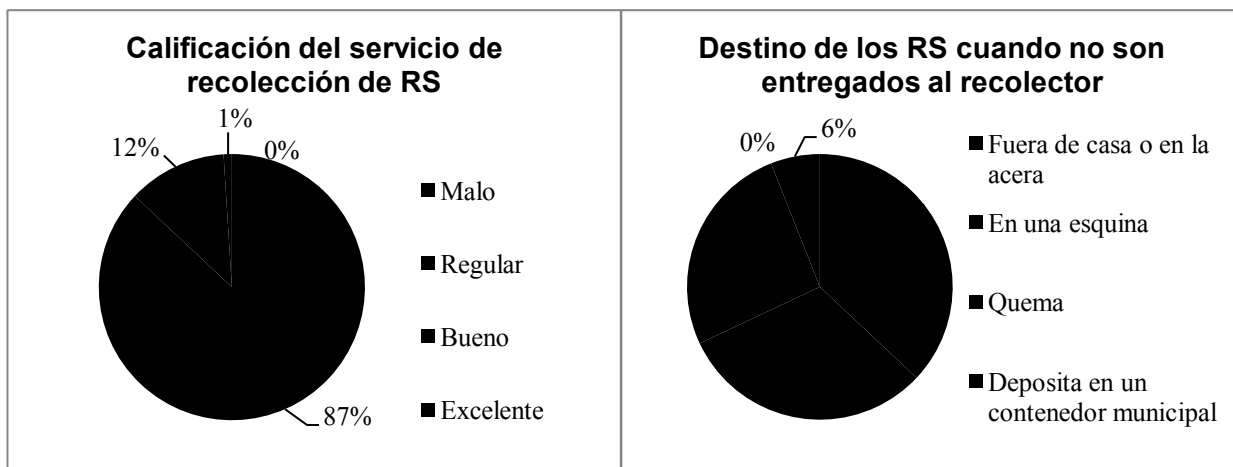
**Gráfico 8.** Calificación del servicio de barrido de calles  
Elaborado por: Alan Zambrano

El servicio de recolección se realiza en toda el área Urbana de Milagro, por este motivo la población encuestada al encontrarse dentro del perímetro urbano justifica la afirmación que el 100% de los hogares disponen del servicio de recolección.



**Gráfico 9.** Disponibilidad del servicio de recolección de residuos  
Elaborado por: Alan Zambrano

Al momento de calificar el servicio de recolección, el 87% lo califica como malo, el 12% como regular y el 1% como bueno.



**Gráfico 10.** Calificación del servicio de recolección  
Elaborado por: Alan Zambrano



**Imagen 9.** Resultado final luego de la recolección.

Como se puede apreciar en la imagen 9, luego de la recolección al hacerse con demasiada prisa se dejan muchos residuos en los portales de los hogares, causando molestias en los habitantes.



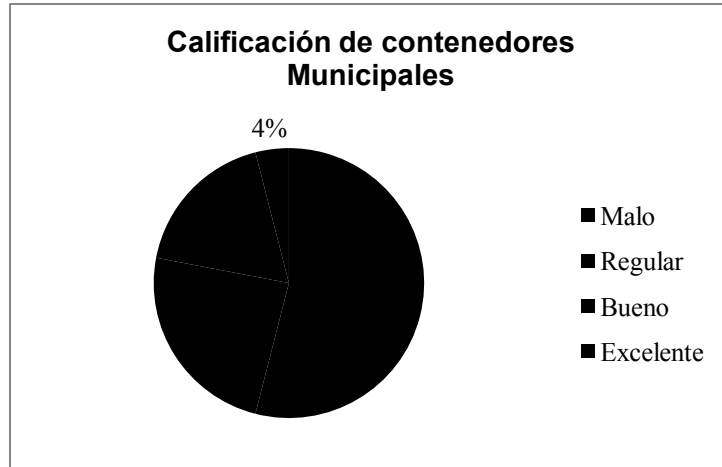
**Imagen 10.** Restos de residuos quemados, como consecuencia de no entrega al vehículo recolector

Como se puede apreciar en la imagen 10, en algunos sectores de la cabecera cantonal de Milagro se puede observar los residuos sólidos quemados en los terrenos vacíos, así como también basura que permanece por muchos días en las esquinas e incluso personas que arrojan sus residuos al río.



**Imagen 11.** Contenedores municipales

Como se puede observar el volumen de contenedores no presentan la capacidad suficiente para almacenar los residuos de todos los moradores, además estos son escasos, solo se los encuentra en los sectores aledaños a la municipalidad, al respecto cabe destacar que únicamente el 4% de la población encuestada califica como excelente el estado de los contenedores, un 18% como bueno, un 24% como regular y un 54% como malo.



**Gráfico 11.** Evaluación de los contenedores públicos  
**Elaborado por:** Alan Zambrano

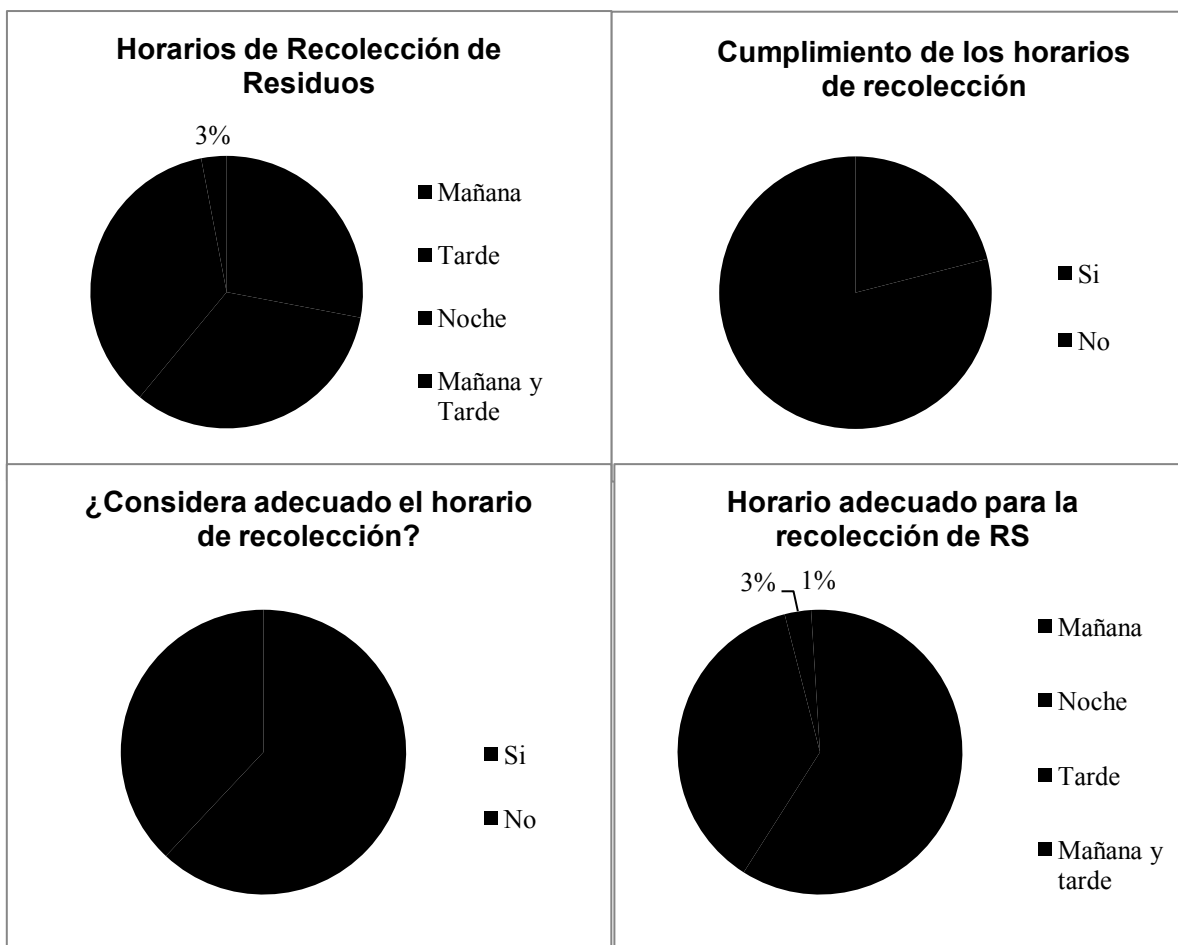
Según datos de las encuestas el 68% de la población encuestada concuerda que el principal problema sobre la recolección de residuos sólidos es el desinterés municipal, seguido de las vías en mal estado que como se lo puedo constatar en ciertos barrios donde no poseen capa asfáltica con un 16%, debido a un escaso número de vehículos de recolección un 15%, y un 1% consideran otro (encargados de recolección no se llevan todas las fundas con los residuos).



**Gráfico 12.** Problemas que atentan contra el servicio de recolección  
**Elaborado por:** Alan Zambrano

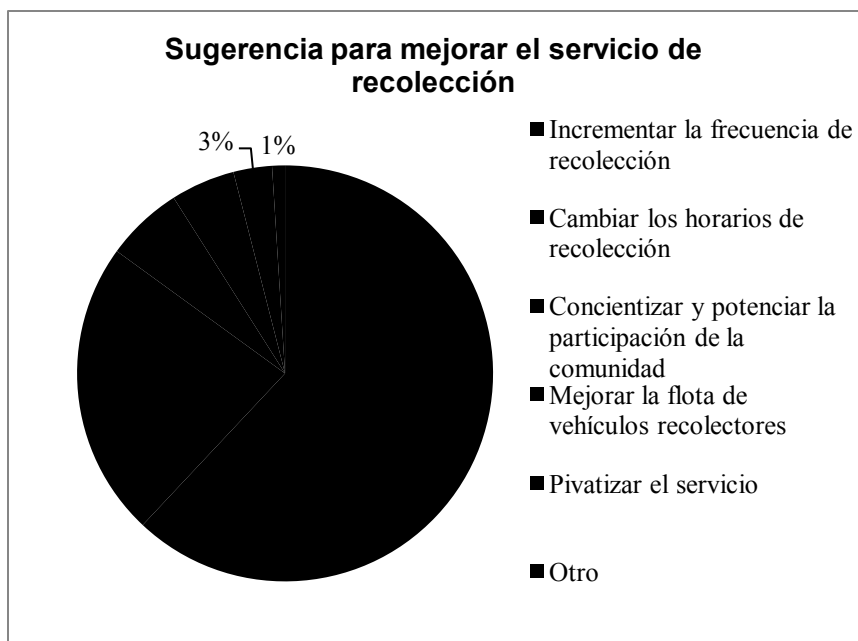


En cuanto a los horarios de recolección, esta generalmente se realiza en tres jornadas, en su mayoría el 36% en la noche, el 33 por la tarde, mientras el 28% se realiza por la mañana, el 62% considera adecuado el horario de recolección y el 59% sugiere adecuado el horario de la mañana para la recolección.



**Gráfico 13.** Evaluación del horario de recolección de residuos  
Elaborado por: Alan Zambrano

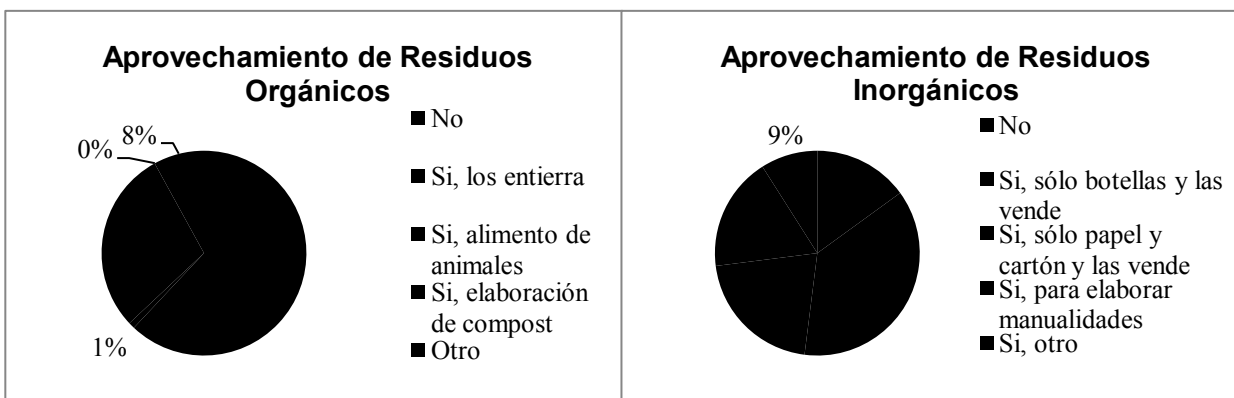
Cabe mencionar que entre las sugerencias para mejorar el servicio de recolección, el 62% de la población sugiere incrementar la frecuencia de recolección, el 23% sugiere cambiar los horarios de recolección, mientras un 6% cree que lo que debería hacerse es concientizar y potenciar la participación de la comunidad, 5% cree que mejorando las flotas de vehículos mejoraría el servicio de recolección y un 3% sugiere que se debería privatizar el servicio.



**Gráfico 14.** Sugerencias para mejorar el servicio de recolección  
Elaborado por: Alan Zambrano

### 3.1.4.- Aprovechamiento de residuos en la cabecera cantonal de Milagro.

Como se mencionó anteriormente los habitantes de la cabecera cantonal del cantón Milagro no aprovechan sus residuos, al menos la mayor parte de ellos, solamente el 29% de los residuos orgánicos son aprovechados como alimentos para animales, el 8% otro (los regalan) y un 62% no aprovechan los residuos orgánicos al entregarlos al recolector.



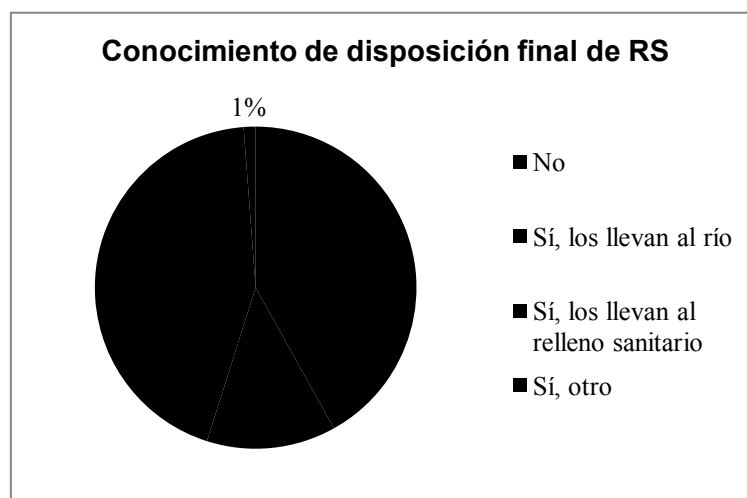
**Gráfico 15.** Aprovechamiento de residuos orgánicos e inorgánicos en la cabecera cantonal de Milagro  
Elaborado por: Alan Zambrano

Por otro lado, en cuanto a los residuos inorgánicos, un 37% de la población afirma almacenar sus botellas plásticas para posteriormente venderlas, un 21 % sólo el papel y cartón y las vende, otro 18% para elaborar manualidades, el 15% no aprovecha los residuos inorgánicos, y el 9% otro, es decir se los dan a los “chamberitos”.

### 3.1.5.- Disposición Final.

De acuerdo con las entrevistas realizadas a los conductores de los vehículos de recolección, los RS de la cabecera cantonal de Milagro son trasladados al relleno sanitario del cantón Milagro, que como logramos verificar mediante visitas de observación, tal relleno no existe, más bien se trata de un botadero a cielo abierto ubicado en la Vía Mariscal Sucre km 3½ en el Recinto La Lejía.

Sin embargo al consultar a la población solamente el 44% de los encuestados conocen que los residuos sólidos son depositados en un relleno sanitario, un 13% cree que se vierten en el río y el 43% restante desconoce el lugar hacia el cual los trasladan.



**Gráfico 16.** Conocimiento del lugar de traslado de residuos sólidos  
**Elaborado por:** Alan Zambrano

### 3.2.- Caracterización de residuos sólidos

#### 3.2.1.- Generación per cápita (GPC).

A continuación, en la tabla 7 se resume los resultados obtenidos para la determinación de la GPC de la cabecera cantonal del cantón Milagro para cada muestreo, se indica además el número de muestras receptadas en cada uno y la desviación estándar de los datos obtenidos.

**Tabla 5.** Tasa de generación per cápita generada en la cabecera cantonal de Milagro

# Muestras	Datos	GPC Kg/hab/día	DS	U	GPS min. Kg/hab/día	GPC máx. Kg/hab/día
1	138	0,90	0,14	0,03	0,51	1,33
2	138	0,80	0,14	0,03	0,41	1,20
3	138	0,79	0,14	0,03	0,43	1,20
4	138	0,79	0,14	0,03	0,45	1,30
5	138	0,79	0,15	0,03	0,43	1,20
6	138	0,79	0,15	0,03	0,46	1,25
7	138	0,78	0,14	0,03	0,51	1,45
8	138	0,81	0,16	0,03	0,43	1,27

Elaborado por: Alan Zambrano

**GPC:** Tasa de generación per cápita (kg/hab\*día)

**DS:** Desviación estándar (adimensional)

**U:** Incertidumbre (adimensional)

Los valores obtenidos se presentaron en la tabla 7 para cada uno de los muestreos, se realizaron 138 datos, las personas con las cuales se realizó el muestreo mostraron su

colaboración y siguieron las respectivas recomendaciones que se brindaron al momento que se entregaban los kits.

Se realizó el cálculo de la generación per cápita en el programa Excel una vez obtenido cada uno de los pesos de las muestras, determinando la desviación estándar, incertidumbre, la generación per cápita mínima, generación per cápita máxima.

Al tener los datos de la GPC obtenida por cada vivienda, se realizó un resumen de los datos y se los proyecta en la tabla 8, obteniendo los resultados siguientes: se trabajó con 138 viviendas escogidas al azar dividiendo la cabecera cantonal en 9 zonas, el promedio de generación per cápita final de la cabecera cantonal de Milagro es de 0,79 kg/hab\*día. Una desviación estándar de 0,15 es el indicador de la medida con la que los datos varían del promedio final, es relativamente baja, esto quiere decir que la distribución de datos es homogénea.

**Tabla 6. Resumen obtenido de la generación per cápita**

Número de Datos	<b>138</b>
GPC	0,79
Desviación estándar	0,15
GPC mínima	0,433
GPC máxima	1,27

**Elaborado por:** Alan Zambrano

Al analizar la GPC mínima se puede evidenciar que muchas de las personas no pasaban en sus hogares o consumían los alimento fuera de casa, en muchas ocasiones debido a los empleos y falta de tiempo, así mismo se pudo constatar que existieron viviendas en donde se recolectó gran cantidad de botellas plásticas, ropa en mal estado, tarros de leche vacíos que, al parecer basura acumulada en los hogares, de más de un día, esto provoca que muchos de los valores.

Los estudios de campo para la cabecera cantonal de Milagro determinaron que la Generación Per Cápita es de 0,79. Según la Organización Panamericana de la Salud, la GPC de residuos domiciliarios para Latinoamérica y el Caribe varía de 0,3 a 0,8 Kg/hab\*día.

Haciendo discusión entre los resultados para la cabecera cantonal de Milagro y el rango establecido para Latinoamérica, podemos concluir que la Generación Per Cápita de la cabecera cantonal de Milagro, entre en el intervalo de GPC establecido por la organización Panamericana de la Salud.

### 3.2.2.- Proyección de la población y de la Generación per cápita de la cabecera cantonal de Milagro.

Uno de los objetivos del presente estudio es crear e implementar de ser posible un plan de manejo integral de residuos sólidos, pero para esto es necesario que tenga sostenibilidad a través del tiempo, ante esto se realizó la proyección de la población y su proyección per cápita en un periodo de diseño de 15 años.

Para lograr obtener el cálculo de la proyección se utilizó la siguiente ecuación del método geométrico:

$$Pf = po(1 + r)^n$$

Según esta ecuación los valores son los siguientes:

pf: población futura

po: población actual

r: tasa de crecimiento poblacional (1.88% según el censo de 2010)

n: periodo de vida útil del proyecto

Para calcular la proyección de residuos sólidos desde el 2017 – 2032 en la cabecera cantonal de Milagro, se utiliza la proyección poblacional indicada en la tabla 9.

**Tabla 7. Proyección de la población y de los residuos sólidos para 15 años**

Nro.	Año	Población	GPC diaria	Producción Diaria	Producción Anual
		(hab)	(Kg/hab/día)	Tn/día	Tn/año
0	2017	152100	0,79	120,56	44005,93
1	2018	154960	0,80	124,06	45281,73
2	2019	157873	0,81	127,66	46594,28
3	2020	160841	0,82	131,36	47944,95
4	2021	163865	0,82	135,16	49334,84

5	2022	166945	0,83	139,08	50764,75
6	2023	170084	0,84	143,11	52236,46
7	2024	173282	0,85	147,26	53750,82
8	2025	176539	0,86	151,53	55308,72
9	2026	179858	0,87	155,92	56912,04
10	2027	183240	0,88	160,44	58562,02
11	2028	186684	0,88	165,09	60259,32
12	2029	190194	0,89	169,88	62006,22
13	2030	193770	0,90	174,80	63803,78
14	2031	197413	0,91	179,87	65653,36
15	2032	201124	0,92	185,09	67556,40

**Elaborado por:** Alan Zambrano

Considerando los datos de la tabla 7 se puede determinar que para el año 2031, la cabecera cantonal de Milagro, se incrementará y tendrá una población de 201124 habitantes, una GPC 0,92 kg/hab\*día y generará una cantidad de 185,09 toneladas diarias de residuos, siendo anualmente 67556,40 toneladas de residuos.

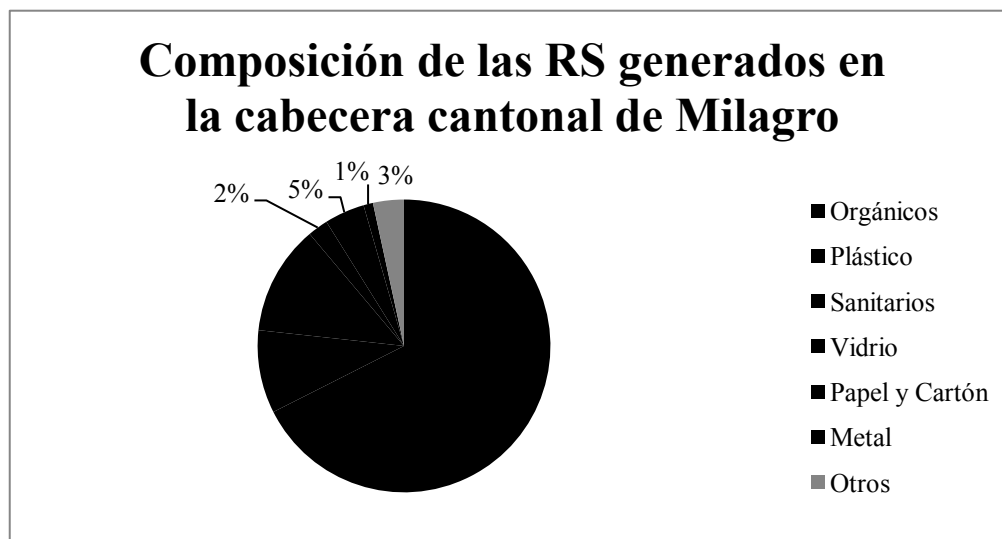
Ante esta alarmante cifra es necesario implementar y contar inmediatamente con un plan de manejo de residuos sólidos que permita segregar los residuos generados en las viviendas, reciclarlos, reutilizarlos e impedir que aumente cada vez más en magnitud el botadero municipal, Imagen 12, caso contrario, la cantidad de residuos que se generaría traerían problemas graves en la salud de las personas y el medio ambiente.



**Imagen 12.** Estado actual del relleno sanitario

### 3.2.3.- Composición de los residuos sólidos domiciliarios generados en la cabecera cantonal de Milagro.

Este parámetro, nos permite conocer el porcentaje de materiales que pueden ser aprovechados o reutilizados, y mediante estos datos diseñar un adecuado plan de gestión integral de residuos sólidos, en la figura 17 se presentan los porcentajes de cada componente de los residuos que se producen en la cabecera cantonal de Milagro.



**Gráfico 17.** Conocimiento del lugar de traslado de residuos sólidos  
**Elaborado por:** Alan Zambrano

Se puede apreciar que la gran mayoría de residuos sólidos generados en la cabecera cantonal de Milagro son de naturaleza orgánica, lo cual con el tratamiento adecuado se los pueden utilizar en la fabricación de compost, y en general más del 85% del total de los residuos generados podrían ser o bien reciclados o reutilizados, aproximadamente el 16% de los residuos no podrían ser aprovechados por contener restos sanitarios, pilas, madera, tierra, bombillas eléctricas, afeitadoras, restos de construcción.

En la tabla 10 se mostrará el volumen y la densidad de los residuos sólidos de la cabecera cantonal de Milagro, estos valores son importantes conocerlos para poder determinar las dimensiones óptimas de los contenedores, vehículos recolectores, zonas de almacenamiento y sitios de disposición final.



**Tabla 8. Composición de los residuos sólidos de la cabecera cantonal de Milagro**

<b>Tipo de Residuo</b>	<b>Peso (Kg)</b>	<b>Volumen (m3)</b>	<b>Densidad (kg/m3)</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Orgánicos</b>	261,42	0,69	378,87	67,55
<b>Plásticos</b>	35,49	0,78	45,50	9,17
<b>Sanitarios</b>	46,98	0,23	204,26	12,14
<b>Vidrio</b>	8,72	0,019	458,95	2,25
<b>Papel y Cartón</b>	1,71	0,31	5,52	4,43
<b>Metal</b>	4,06	0,031	130,97	1,05
<b>Otros</b>	13,20	0,036	366,67	3,41
<b>Total</b>	<b>371,58</b>	<b>1,41</b>	<b>1590.73</b>	<b>100</b>

Elaborado por: Alan Zambrano

### **3.3.- Discusión**

Realizando una comparación entre los datos del presente estudio y de la Evaluación Regional de Residuos Sólidos Urbanos en América Latina y el Caribe 2010 (BID – AIDIS – OPS), la cabecera cantonal de Milagro está dentro de las poblaciones medianas, por encontrarse dentro del rango entre 50001 y 300000 habitantes. La cabecera cantonal de Milagro con una generación per cápita de 0,79 kg/hab/día se encuentra por encima de la GPC promedio de residuos sólidos domésticos para poblaciones medianas de ALC la cual es de 0,59 kg/hab/día. Así mismo se encuentra por encima de la media a nivel del país que es 0,62 kg/hab/día para los residuos sólidos domésticos. (BID/AIDIS/OPS, 2010).

Según (PNGIRS, 2010), la generación de residuos en el país es de 4,06 millones de toneladas métricas al año y una generación per cápita de 0,74 kg/hab/día, de esta cantidad, la

cabecera cantonal de Milagro produce 44005,93 de toneladas métricas de residuos al año y una generación per cápita de 0,79 kg/hab/día, de esta cantidad, la cabecera cantonal de Milagro produce aproximadamente 0,96% de la generación de residuos al año. Mientras la GPC de la cabecera cantonal de Milagro se encuentra por encima de la generación per cápita del país, es por aquello la necesidad de implementar un plan de gestión integral de residuos.

### 3.4.- Análisis FODA

Esta herramienta es muy utilizada para establecer las estrategias adecuadas para la ejecución de un proyecto, mediante la cual se analiza y estudia las posibles acciones necesarias, que deben considerarse y seguirse, en el presente caso para mejorar y establecer un adecuado tratamiento y gestión de los residuos sólidos del cantón Milagro.

El significado de FODA es: Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas; en los que se toma en consideración los factores internos y externos, dentro de los cuales, los internos buscan las fortalezas y las debilidades, sobre las cuales se puede actuar directamente; mientras que en los factores externos se encuentran las amenazas y oportunidades, que son puntos en los cuales resultan difícil tener un control y dirección sobre estas, ya que dependen de exterioridades.

En la tabla 9 se describen los factores mencionados:

**Tabla 9. Factores FODA sobre la gestión de residuos sólidos del cantón Milagro**

FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
F1. Ya está destinado por el municipio un terreno para la disposición final de los residuos	D1. La municipalidad no cuenta con un plan de manejo integral de residuos sólidos. D2. La presente	O1. Actualmente existen leyes nacionales e internacionales, en las cuales regulan la gestión de residuos	A1. Falta de normativa sobre precios de reciclaje. A2. Al existir intermediarios en

<p><b>sólidos.</b></p> <p>F2. El municipio cuenta con los recursos necesarios para contratar personal técnico y capaz para el manejo de residuos sólidos.</p> <p><b>F3. El interés de la ciudadanía en participar en capacitaciones sobre el manejo de los residuos sólidos.</b></p> <p>F4. Existe una alta comercialización de residuos sólidos inorgánicos con las empresas recicladoras.</p> <p>F5. El municipio brinda los recursos necesarios para el servicio de recolección.</p>	<p><b>gestión de residuos sólidos es insuficiente, por la escasa cobertura del territorio y mala planificación.</b></p> <p>D3. Los residuos orgánicos de mayor producción no son aprovechados ni se saca beneficio de ellos.</p> <p>D4. Existe una falta de cultura de reciclaje y segregación en la mayoría de los ciudadanos.</p> <p>D5. Existe poca y escasa información sobre la gestión integral de residuos sólidos.</p>	<p><b>sólidos.</b></p> <p>O2. Existen ejemplos sobre la gestión integral de residuos sólidos en otras ciudades, las cuales resultaron exitosas, como por ejemplo, Loja y Quito, que servirían perfectamente como ejemplo.</p> <p>O3. Existen centros de acopio de residuos y recicladoras dentro de la cabecera cantonal de Milagro.</p> <p>O4. La segregación, tratamiento y aprovechamiento de residuos es una excelente oportunidad para obtener beneficios económicos.</p>	<p><b>el reciclaje, no representa una buena rentabilidad.</b></p> <p>A3. Deficiencia en la regulación en relación peso/precio por parte del estado con respecto al reciclaje.</p> <p>A4. Reducido mercado de reciclaje, y poco valorado a nivel nacional.</p>
---	--	--	---

<p>F6. Según la presente investigación, existe una alta producción de residuos reciclables y aprovechables.</p>	<p>D6. Poca o nula educación ambiental.</p>	<p>O5. El compostaje es una alternativa muy rentable y eco amigable para la formación de microempresas.</p> <p>O6. El Programa Nacional Para la Gestión Integral de Desechos Sólidos (PNGIDS) Ecuador.</p>	
---	---	--	--

**Elaborado por:** Alan Zambrano

En consecuencia del análisis realizado de la herramienta FODA, se definió las pautas y estrategias en las cuales se puede trabajar y actuar, para proponer y si es posible establecer el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

**Estrategia 1:** FO, realizar un Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos, tomando en consideración la segregación, recolección, tratamiento, aprovechamiento y disposición final.

**Estrategia 2:** DO, ejecutar programas y campañas de capacitación y educación ambiental a los habitantes del cantón Milagro, en las parroquias y centros educativos existentes.

**Estrategia 3:** FA, coordinación necesaria entre el municipio y la población sobre el manejo integral de los residuos sólidos y su comercialización, utilizando incentivos como disminución de la tasa de recolección en las planillas eléctricas, debido a que segregando los residuos, se obtendrían beneficios económicos del reciclaje.

**Estrategia 4:** DA, de ejecutarse el plan de gestión integral de residuos sólidos en el cantón Milagro, la población debe ser el actor principal para que el proyecto tenga éxito y continúe funcionando a través del tiempo.

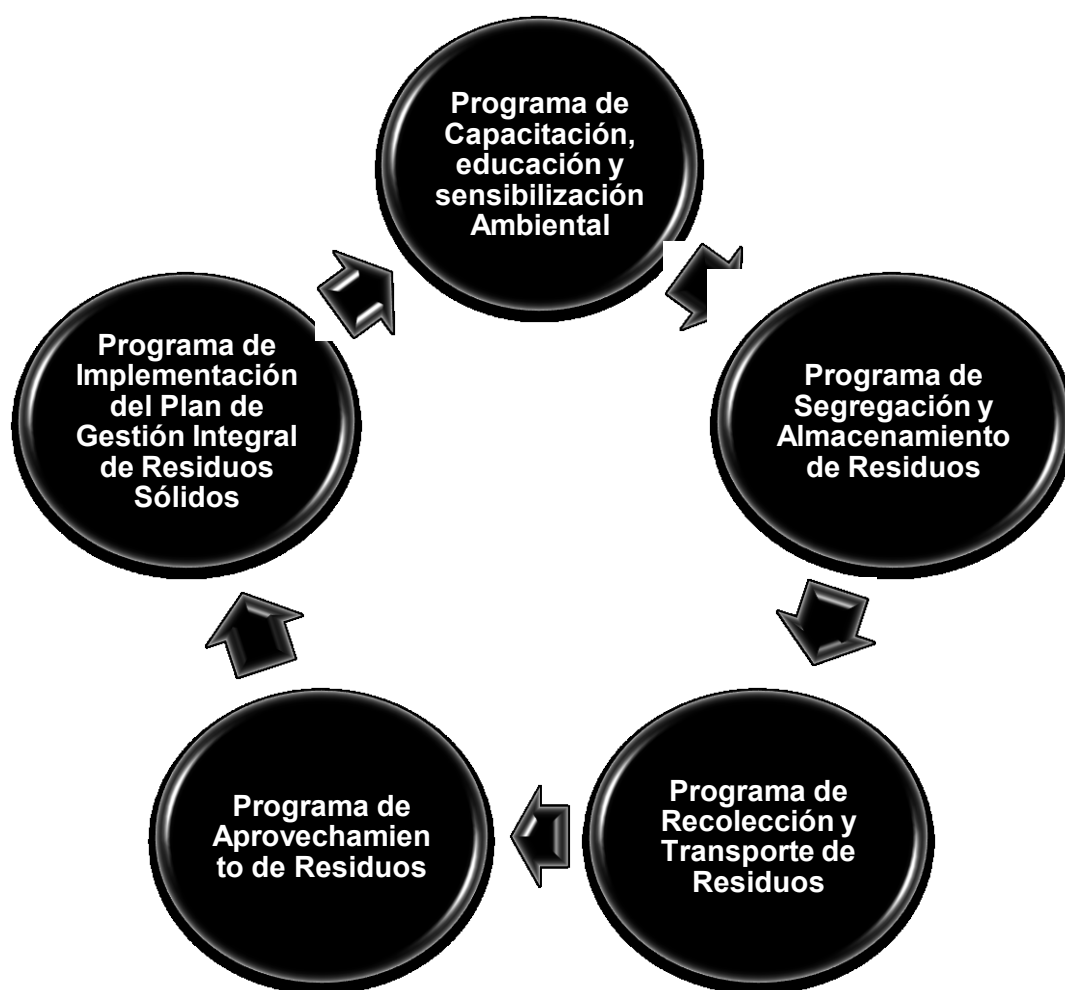
**Tabla 10. Estrategias del análisis FODA**

<i>Factores internos</i>	Fortalezas		Debilidades	
	<i>Factores externos</i>			
Oportunidades	<b>Estrategias FO</b>		<b>Estrategias DO</b>	
	Realizar un Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos, tomando en consideración la segregación, recolección, tratamiento, aprovechamiento y disposición final.		Ejecutar programas y campañas de capacitación y educación ambiental a los habitantes del cantón Milagro, en las parroquias y centros educativos existentes.	
Amenazas	<b>Estrategias FA</b>		<b>Estrategias DA</b>	
	Coordinación necesaria entre el municipio y la población sobre el manejo integral de los residuos sólidos y su comercialización, utilizando incentivos como disminución de la tasa de recolección en las planillas eléctricas, debido a que segregando los residuos, se obtendrían beneficios económicos del reciclaje.		Al ejecutarse el plan de gestión integral de residuos sólidos en el cantón Milagro, la población debe ser el actor principal para que el proyecto tenga éxito y continúe funcionando a través del tiempo.	

Elaborado por: Alan Zambrano

### 3.5.- Propuesta de Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos para la cabecera cantonal de Milagro, provincia de Guayas

La propuesta que se presenta a continuación establece los lineamientos necesarios para mejorar la gestión integral de los residuos sólidos generados en la zona de estudio, está conformado por cinco programas, cada uno de los programas considera los aspectos legales, económicos, sociales y ambientales correspondientes.



**Gráfico 18.** Diagrama del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos  
Elaborado por: Alan Zambrano

### 3.5.1.- Alcance.

El presente plan está diseñado para gestionar los residuos sólidos generados en la cabecera cantonal de Milagro, provincia del Guayas.

### 3.5.2.- Objetivos.

#### Objetivo General

1. Establecer los lineamientos de gestión integral idóneos para el manejo adecuado de los residuos sólidos generados en la cabecera cantonal de Milagro.

#### Objetivos específicos

1. Reducir significativamente la generación per cápita en la cabecera cantonal de Milagro.
2. Fomentar una cultura responsable en el manejo sostenible de los residuos sólidos.
3. Mejorar la imagen paisajística del cantón al evitar la acumulación de residuos en lugares públicos.

### 3.5.3.- Programa de capacitación, educación y sensibilización ambiental.

Objetivo:	<b>Minimizar la generación per cápita de residuos.</b>
Alcance:	Población en general de cabecera cantonal de Milagro.
Medida:	Capacitar a la población en temas de concientización ambiental, segregación de residuos y consumo responsable. Generar una cultura y compromiso ambiental en la población.
Responsable de medida:	GAD Municipal de Milagro y Ministerio del Ambiente
Actividades de la medida:	<ul style="list-style-type: none"><li>- Desarrollar jornadas de capacitación dirigida a estudiantes de escuela y colegio respecto a temas de importancia de poner los residuos en su lugar, efectos de la contaminación por residuos, etc.</li><li>- Organizar jornadas de limpieza (mingas) con la participación de moradores de los barrios y entregar reconocimiento al barrio más</li></ul>

limpio y ordenado.

- Ejecutar campañas de concientización a nivel local que inviten a evitar la generación de papel y reducción de consumo de productos con exceso de envoltorios o embalajes.
- Diseñar afiches y videos educativos que puedan difundirse mediante redes sociales.
- Lanzar una campaña dirigida a las instituciones públicas y privadas para reducir el uso de papel e impresiones innecesarias.
- Casa abierta sobre los beneficios del reciclaje:
  1. Invitar a la ciudadanía en general a asistir al coliseo a la feria del reciclaje, donde se pueda demostrar las destrezas y habilidades de la ciudadanía en la elaboración de adornos y herramientas con productos reciclados.
  2. Exposición de artículos reciclados.
    - Promover hábitos que reduzcan la cantidad de residuos como:
      - ✓ Evitar arrugar el papel, y verificar que esté sin grapas y seco al momento de depositarlo en el contenedor.
      - ✓ Evitar sacar innecesariamente fotocopias e impresiones.
      - ✓ Promover el uso de servilletas de tela en casa en lugar de las tradicionales servilletas de papel.
      - ✓ Reutilizar los cartones, y doblarlos para reducir su volumen.
      - ✓ Reutilizar el vidrio, especialmente las botellas.
      - ✓ Evitar el uso de botellas de plástico número 7, debido a que éste no se puede reciclar.
    - Difusión por medios de comunicación.
      - ✓ Incentivar entrevistas a los responsables de la gestión de residuos en los medios de comunicación locales.
      - ✓ Difusión de propagandas en las radios locales.
      - ✓ Vallas publicitarias en los diferentes puntos estratégicos de la ciudad.
      - ✓ Difusión de información de eventos municipales.

Responsable

El GAD municipal del cantón Milagro, Ministerio del Ambiente, Agencia Nacional de Gestión de Riesgos y Ministerio de Salud Pública.



del control:	
Medio de verificación:	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Registro fotográfico de los eventos y campañas realizadas.</li> <li>✓ Registro de asistencia a las campañas de capacitación.</li> <li>✓ Respaldo de documentos como afiches, encuestas de satisfacción, entrevistas.</li> <li>✓ Una notable reducción de la generación per cápita en la cabecera cantonal de Milagro.</li> </ul>
Presupuesto:	USD 10.000,00 (Anexo 10).

#### 3.5.4.- Programa de segregación y almacenamiento de residuos sólidos.

Objetivo:	<b>Almacenar y segregar correctamente en recipientes adecuados según el tipo de residuos generados en las viviendas de la cabecera cantonal de Milagro.</b>
Alcance:	El programa de segregación y almacenamiento de residuos está diseñado para todos los habitantes de la cabecera cantonal de Milagro.
Medida:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Minimizar en lo posible la generación de los residuos a través de actividades que contribuyan e incentiven a la población del cantón Milagro a segregar y almacenar correctamente los residuos generados en las viviendas.</li> <li>- Priorizar los residuos orgánicos en el programa, debido a que se generan en mayor cantidad, seguido de los plásticos y el papel.</li> </ul>
Responsable de medida:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El GAD Municipal del cantón Milagro, con el departamento de Higiene y Ornato en conjunto con la comisaria municipal, es el ente encargado de promover el Programa de segregación y almacenamiento de residuos.</li> </ul>
Actividades de la medida:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Promover a la ciudadanía a que utilice los distintos contenedores de acuerdo al tipo de residuo generado.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mediante la adecuada gestión municipal con el uso de diferentes recipientes de distintos colores para la adecuada</li> </ul> </li> </ul>

segregación y almacenamiento, durante 6 meses hasta que la ciudadanía se acostumbre a aquello.

- ✓ Con la ayuda de educación adecuada y las diferentes campañas de concienciación sobre la gestión de residuos se implementaría lo siguiente:

**Verde:** Orgánicos

**Negro:** Vidrio



**Azul:** Papel y Cartón

**Amarillo:** Plásticos

- **Ubicación de los contenedores en sitios estratégicos en la cabecera cantonal de Milagro.**

- ✓ Se realizará la colocación de grandes contenedores con los respectivos colores para su clasificación en:
  - Escuelas y Colegios
  - Mercados
  - Instituciones públicas (Municipio y Policía)
  - Parque central

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Disposición de recipientes de tamaños pequeños y de preferencia reciclados, en diferentes lugares de la cabecera cantonal.</li> <li>- <b>Ubicación de contenedores para residuos específicos denominados peligrosos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se dispondrán recipientes en puntos estratégicos a lo largo de la cabecera cantonal de Milagro, para el almacenamiento de residuos como baterías, pilas, desechos electrónicos, que luego tendrían un lugar específico en el relleno sanitario para su posterior tratamiento mediante gestores ambientales.</li> </ul> </li> </ul>
Responsable del control:	El responsable del control de ejecución de programa de segregación y almacenamiento de residuos sólidos es el GAD Municipal de Milagro y su departamento de Higiene y Ornato junto con la Comisaría Municipal. Así como también la población en general.
Medio de verificación:	Entre los medios de verificación están las facturas de las compras de los contenedores por parte de la municipalidad, registros fotográficos y las respectivas encuestas y entrevistas a la población de Milagro.
Presupuesto:	USD 11.000,00 (Anexo 10).

### 3.5.5.- Programa de Recolección y Transporte de residuos sólidos.

Objetivo:	<b>Mejorar y fortalecer el sistema de recolección y transporte que se maneja actualmente en la cabecera cantonal de Milagro.</b>
Alcance:	El Programa de Recolección y Transporte de residuos sólidos en el cantón Milagro, está diseñado y dirigido exclusivamente a todo el personal que labora en la recolección y transporte de residuos sólidos urbanos dentro de la cabecera cantonal, así como también a las personas que se dedican a esta actividad.
Medida:	- Por ser un aspecto que corresponden manejar al Municipio de Milagro,

	<p>se exige tener un recorrido más seguido, implementando rutas interactivas con ayuda de aplicaciones tecnológicas que permitan visualizar en que sectores no se está recolectando.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar una rutina de recolección diferenciada, es decir: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Lunes, miércoles y viernes:</b> Residuos orgánicos.</li> <li>✓ <b>Martes, jueves y sábados:</b> Residuos inorgánicos.</li> <li>✓ <b>Domingos:</b> Residuos depositados en contenedores de la cabecera cantonal y de los mercados o ferias libres que se realicen a lo largo de la cabecera cantonal.</li> </ul> </li> </ul>
Responsable de medida:	<p>Los responsables del Programa de Recolección y Transporte de residuos sólidos en la cabecera cantonal de Milagros, son el GAD Municipal y sus trabajadores municipales.</p>
Actividades de la medida:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar estudios de factibilidad para implementar la rutina de recolección diferenciada.</li> <li>- Crear la ruta interactiva donde se hagan conocer el recorrido que hacen los vehículos recolectores mediante aplicaciones tecnológicas y que estén acordes a las exigencias de la población.</li> <li>- Capacitar al personal encargado de recolección y transporte de residuos, con las nuevas tecnologías implementadas, para una aplicación óptima de programa.</li> </ul>
Responsable del control:	<p>El principal responsable del control del programa es el GAD Municipal, mediante el departamento de Higiene y Ornato y la comisaría municipal, como también la ciudadanía en general.</p>
Medio de verificación:	<p>Informe sobre la recolección por parte de la población de la cabecera cantonal de Milagro, mediante entrevistas, encuestas y visitas de observación.</p>
Presupuesto:	<p>USD 9.000,00 (Anexo 10).</p>

### 3.5.6.- Programa de Aprovechamiento de residuos sólidos.

Objetivo:	<b>Lograr un sustentable y exitoso aprovechamiento de los residuos sólidos generados en la cabecera cantonal del cantón Milagro, con la misión de obtener beneficios económicos y en consecuencia lograr una gestión adecuada de los residuos urbanos generados.</b>
Alcance:	El programa de aprovechamiento de residuos sólidos, está destinado a toda la población no solo de la cabecera cantonal de Milagro, sino también a las zonas rurales, donde existe abundante generación de residuos orgánicos.
Medida:	<ul style="list-style-type: none"><li>- Como lo indica el nombre del programa, aprovechar y obtener beneficios, sociales, económicos y ambientales a lo que generalmente denominamos basura, para que los desperdicios de las hogares sirvan de materia prima para la elaboración de nuevos bienes y servicios a favor de la sociedad, la economía y el ambiente.</li><li>- Dar uso a los residuos domésticos, que produce la cabecera cantonal de Milagro, siguiendo lineamientos y ejemplos de sostenibilidad internacional, para evitar la acumulación de basura y servir de ejemplo a las comunidades aledañas.</li></ul>
Responsable de medida:	Organizaciones ambientales como MAE, ONGs, Consultoras ambientales comprometidas con el cuidado del ambiente, los pobladores, y sobre todo el GAD Municipal de Milagro.  <ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Contacto con gestores ambientales:</b>  El GAD Municipal de Milagro deberá solicitar asesoría de especialistas en el tema de aprovechamiento de residuos, en el caso de no encontrar internamente asesoramiento adecuado, donde se impartan charlas sobre técnicas para el aprovechamiento de residuos orgánicos e inorgánicos, y crear una cultura sostenible y económicamente sustentable a través del tiempo</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Alianzas estratégicas:</b> El departamento de Higiene y Ornato del GAD Municipal del cantón Milagro, se encargará de la creación de convenios con compañías recicladoras, con la finalidad de guiar y mantener diálogos para favorecer y fortalecer sus actividades, estas alianzas están orientadas a promover que la ciudadanía conozca y apoye el reciclaje. Se estudiará la posibilidad de crear una planta recicladora Municipal.</li> <li>- <b>Creación de espacios verdes, parques o huertos comunitarios:</b> Existen dentro y fuera de la cabecera cantonal, edificios abandonados y terrenos baldíos, los mismos que podrían ser utilizados para creación de huertos, donde estudiantes de escuelas podrían aprender a cultivar sus propias hortalizas y legumbres, creando una cultura ambiental, cuyas herramientas sean de materiales reciclados, como regaderas y palas, además con el material orgánico reciclado se abonarán dichos huertos.</li> </ul>
Responsable del control:	El responsable del control del programa de aprovechamiento de residuos, es el Municipio junto con la Comisaría Municipal, la ciudadanía en general y los gestores ambientales involucrados.
Medio de verificación:	Huertos Urbanos, Espacios verdes, estudios de factibilidad para crear planta de reciclaje, registros fotográficos.
Presupuesto:	USD 18.000,00 (Anexo 10).

### 3.5.7.- Programa de Implementación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Objetivo:	<b>Optimizar y llevar a cabo el manejo de los residuos sólidos en la cabecera cantonal de Milagro.</b>
Alcance:	El programa de Implementación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos está diseñado y dirigido a la población de la cabecera cantonal de Milagro y para el GAD Municipal.

Medida:	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Implementación.</li> <li>✓ Control.</li> <li>✓ Monitoreo.</li> <li>✓ Regulación.</li> </ul>
Responsable de medida:	<p>El responsable principal de esta medida es el GAD cantonal del Municipio de Milagro, por intermedio del departamento de Higiene y Ornato, la Comisaria Municipal y la población en general.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Para lograr llevar a cabo la correcta implementación del Plan se desarrollarán las siguientes actividades: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Es necesario fortalecer los departamentos encargados del manejo de residuos sólidos en el cantón Milagro, de ser posible crear un departamento ambiental, el cual se encargará de llevar a cabo distintas actividades previstas dentro del presente plan de manejo, haciendo enfoque en la coordinación, normatividad, educación ambiental, evaluación y seguimiento.</li> </ul> </li> <li>- El departamento ambiental deberá coordinar funciones y acciones que se detallan a continuación: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dar cumplimiento al Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, otorgando responsabilidades y atribuciones al GAD Municipal y a la población.</li> <li>✓ Implementar adecuadas medidas de seguridad según Normas Internacionales.</li> <li>✓ Brindar información a la ciudadanía sobre el plan de manejo.</li> <li>✓ Administrar los recursos que se requieran para su implementación.</li> <li>✓ Realizar campañas de capacitación y difusión publicitaria, y lograr promover el cumplimiento del plan de manejo por parte de toda la población.</li> </ul> </li> </ul>
Actividades de la medida:	
Responsable del control:	<p>El responsable del control será el GAD Municipal del cantón Milagro, la población de Milagro y los gestores ambientales involucrados.</p>

Medio de verificación:	<ul style="list-style-type: none"><li>- Auditorías Ambientales.</li><li>- Informe de los recursos gestionados.</li><li>- Registros fotográficos.</li><li>- Visitas de observación in situ.</li><li>- Informes de las campañas de capacitación a la ciudadanía.</li></ul>
Presupuesto:	USD 6.000,00 (Anexo 10).



## CONCLUSIONES

- En la cabecera cantonal del cantón Milagro no se cumplen los pasos necesarios, como la clasificación de los residuos en la fuente, recuperación de los materiales reciclables, recorridos técnicamente diseñados; para así obtener beneficios en los aspectos económicos, ambientales y de la salud, ya que no cuentan con un sistema de manejo integral de residuos sólidos.
- Se pudo determinar mediante las encuestas que el 86% de la población de la cabecera cantonal de Milagro, no ha recibido capacitación alguna o algún tipo de aprendizaje acerca de la segregación y aprovechamiento de residuos, apenas el 18% segrega sus residuos.
- En cuanto a la recolección y transporte de residuos sólidos el 87% considera malo el servicio, y que no cumplen con el horario establecido por el recolector.
- La tasa actual de generación per cápita para la cabecera cantonal de Milagro es de 0,79 kg/hab\*día, lo cual es elevado en cuanto a la GPC del país y de no cambiarse el sistema se esperan alarmante cifras en los años próximos.
- Las características de los residuos sólidos generados en el cantón Milagro y volúmenes de producción varían en función de los hábitos, comportamiento y cultura de la población, por lo que es de suma importancia conocer su cantidad y composición para poder prever y organizar los sistemas de segregación, recolección, tratamiento y disposición final.
- Durante el estudio realizado acerca de la composición de los residuo, se concluye que del total de los residuos generados, a los orgánicos corresponde el 67,55%, los inorgánicos como papel, cartón, vidrio, metal y plástico corresponden al 16.90% los cuales son aprovechables, siendo apenas el 15.82% no aprovechable.
- El personal de mantenimiento y limpieza de las diferentes fases de la gestión de residuos, no cuenta con adecuado equipo de protección personal para su trabajo, lo cual puede afectar a su salud y a la de su familia.

- Se concluye que el cantón Milagro, no cuenta con un relleno sanitario, en lugar de esto mantiene vigente un botadero a cielo abierto y se siguen improvisando nuevos botaderos ante una incorrecta gestión de residuos sólidos, creando un potencial problema ambiental y a la salud pública.
  
- La falta de una Unidad de Gestión Ambiental en el GAD Municipal de Milagro que cuente con autonomía de decisiones, capacidad financiera y personal técnicamente capacitado, hace que el manejo de residuos sólidos no sea sostenible.

## RECOMENDACIONES

- ❖ Realizar anualmente un diagnóstico sobre la gestión integral de residuos sólidos, con el fin de evaluar los avances en el mejoramiento del sistema.
- ❖ Con los datos obtenidos en este estudio sobre generación per cápita, realizar un estudio sobre la cantidad de residuos a recolectar y disponer, la maquinaria y vehículos necesarios y la tarifa de recolección.
- ❖ Utilizar la composición gravimétrica del presente estudio para lograr un acercamiento con las empresas que se dedican al reciclaje, así mismo aprovechar la gran producción de residuos orgánicos para elaborar compost.
- ❖ Utilizar la información obtenida en este estudio para crear un relleno sanitario funcional, con todas las normas y requisitos técnicos específicos.
- ❖ Cumplir los objetivos y disposiciones que se establecen en el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos
- ❖ Educar a la población sobre los beneficios de reducir la generación de residuos, el aprovechamiento de los mismos, separar los productos reciclables de los no reutilizables.
- ❖ Crear una Unidad de Gestión Ambiental en el Municipio, que cuente con autonomía financiera, personal calificado y tome sus propias decisiones en temas ambientales.
- ❖ Adquirir equipos y maquinarias necesarias para una correcta gestión integral de residuos sólidos.
- ❖ En caso de llegarse a implementar este plan se debe considerar la importancia de la capacitación y difusión del mismo a la población, al igual que lo estipulado en la normativa.

- ❖ Equipar con equipos de protección personal a los trabajadores y con ello prevenir contagios, riesgo de infecciones y accidentes.
  
- ❖ De llevarse a cabo el plan de gestión integral de residuos sólidos, llevar un seguimiento y monitoreo periódicamente, así llevar el control y seguimiento de las actividades, para mejorar el manejo de los residuos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acurio Guido, (1997). Diagnóstico de la Situación del Manejo de Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe, Banco Interamericano de Desarrollo, Organización Panamericana de la Salud, Washington D.C.
- Arellano, J & Guzmán, J. (2011). Ingeniería Ambiental. México: Alfaomega.
- Arroyave, L. (2010). Propuesta de alternativas de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Municipio de Turbaco – Bolívar. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá D.C.
- Barras, F. (2013). Proyecto de construcción de la celda n<sup>o</sup> 1 de vertido del vertedero de residuos no peligrosos del complejo ambiental de Zonzamas (Lanzarote): Anejo IV, Producción de lixiviados. Cabildo de Lanzarote.
- Bustos, F. (2010). Manual de Gestión y control Ambiental. Tercera edi., Ecuador: R.N. Ilustración Gráfica.
- Cárdenas, C. (2012). Evaluación del desempeño de humedales construidos con plantas nativas tropicales para el tratamiento de lixiviados de rellenos sanitarios. Universidad de Sevilla, Sevilla.
- Colomer, F, G. (2011). Tratamiento y Gestión de Residuos Sólidos. Universidad Politécnica de Valencia.
- Conato Darío, Apolo Simone, (2010), La Gestión Integrada de los Residuos Sólidos Municipales, Dos Modelos Latinoamericanos, Arezzo, Italia.
- Constitución Política de la República del Ecuador. (2008). Constitución Política de la República del Ecuador. Registro Oficial No. 449. Ecuador.
- COOTAD. (2011). "Código de Organización territorial, Autonomía y Descentralización. Ministerio de Coordinación Política y Gobiernos Autónomos Descentralizados, Quito, Ecuador.
- De Jesús, D. (2010). Propuesta para la gestión integral de residuos sólidos domésticos en el área de vegetación protegida Zuleta & anexas ubicada en la parroquia Angochagua situada en la Región Sur de la provincia de Imbabura – Ecuador. FORMASELEC, Madrid, España.
- Gaggero, E. & Ordoñez, M. (2008). Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos. Subsecretaría de Educación – Coordinación Ejecutiva para el Desarrollo Sostenible Dirección Provincial de Relaciones con la Comunidad.
- García Domingo, B., Quintanal Díaz, J. (2010). Métodos de investigación y diagnóstico en la educación. Don Bosco.

- González, C. (2007). Reciclaje: para la protección del ambiente y los recursos naturales. Costa Rica.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Milagro (2014-2018). Ordenanzas Municipales. Obtenido de <http://www.milagro.gob.ec/servicios/ordenanzas/>
- HONDUPALMA. (2011). Manejo de Residuos: Una guía para socios y personal de HONDUPALMA.
- Honduras Informe de Gestión MAE-PNGIDS. (2010-2013), Programa Nacional de Gestión Integral de Desechos Sólidos.
- INEC (s.f.). Población y Migración. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/poblacion-y-migracion/>
- INEN (2014). Gestión ambiental estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos. Obtenido de <http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/03/2841.pdf>
- Jaramillo J. (1999). Seminario Internacional Gestión Integral de Residuos Sólidos y Peligrosos, Siglo XXI, Universidad de Antioquia, Facultad de Ingeniería. Medellín, Colombia.
- Mora, W. (2009). Educación ambiental para el desarrollo sostenible ante la crisis planetaria: demandas a los procesos formativos del profesorado. *Tecné Episteme y Dilaxis* (26), 7-35.
- Penido José, *et al.*, (2006). Manual de Gestión Integrada de Residuos Sólidos Municipales en ciudades de América Latina y el Caribe, primera ed. Instituto Brasileiro de Administración Municipal, Río de Janeiro.
- Prefectura del Guayas (s.f). Milagro. Obtenido de <http://www.guayas.gob.ec/cantones/milagro>
- Rodríguez Lepure Ana Lucía, (2008), Gestión Local e Intergubernamental de los Residuos Sólidos Urbanos. Una Evaluación de las Buenas Prácticas en los Municipios Mexicanos, Tijuana, México.
- Simón-Vermot, B. (2010). Modelo para el Manejo de los Residuos Sólidos Generados por el Recinto Chiriboga y sus Alrededores. Universidad Internacional SEK, Quito-Ecuador.
- Soler, P. (2001). Investigación de mercados: Cataluña, España: Universidad Autónoma de Barcelona.
- Solórzano, G. (2015). Plan de gestión integral de desechos sólidos de las parroquias rurales de Taquil, Chantaco, Chuquiribamba y Gual del Cantón Loja, provincia de Loja. Loja: UTPL.

- Sosa, B. (2011). Manejo de residuos sólidos: una guía para socios y personal de HONDUPALMA. Honduras.
- Tchobanoglous G, *et al.*, 1994. Gestión Integral de Residuos Sólidos, primera ed. McGraw Hill/Interamericana de España S.A., Madrid.
- Tello, P., Martínez, E., Daza, D., Soulier, M., Terraza, H. (2010). Informe de la Evaluación Regional de los Residuos Sólidos Urbanos en América Latina y el Caribe, 2010.
- Terra Horacio, 2009, Manejo de Residuos Sólidos, Lineamientos para el Servicio Integral, Sustentable e Inclusivo, Banco Interamericano de Desarrollo, Washington D.C.
- Tipán, R., Yáñez, J. (2011). Modelo de Gestión de residuos sólidos en áreas urbanas, Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador.
- TULSMA. (2015). Texto Unificado de Legislación Sanitaria y Medio Ambiente, Libro VI: Da la Calidad del Ambiente, Anexo 6: Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos No Peligrosos. Ecuador.
- UNED. (2003). Gestión y Tratamiento de los Residuos Urbanos.
- USAID. (2010). Manual para la Gestión Integral de Residuos Sólidos. Honduras.
- UTPL. (2014). Plan de Manejo de Residuos Sólidos. Loja.
- Zepeda Francisco, 1995, El Manejo de Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe, Organización Mundial de la Salud, Organización Panamericana de la Salud, División Salud y Ambiente, Washington D.C.

## **ANEXOS**



## ANEXO 1: AUTORIZACIÓN DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN MILAGRO, PARA EJECUTAR EL PROYECTO



*DIRECCION DE HIGIENE Y ORNATO*

GADMM – D.H.O. -0106- 2017  
Milagro, 1 de marzo de 2017

Señores  
**UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA**  
Ciudad.-

De mis consideraciones:

En referencia al oficio s/n de fecha 25 de enero del 2017, informo a usted que el señor Alan Roberto Zambrano Pazmiño con C.I. 0918506759, realizará el Proyecto de fin de titulación "PLAN DE GESTION DE RESIDUOS SOLIDOS DEL ECUADOR", en el área de Aseo de Calles, con la finalidad de elaborar propuestas para la gestión de residuos sólidos y entregar una copia en físico y en digital con la propuesta realizada.

Por lo tanto Autorizo al señor Alan Roberto Zambrano Pazmiño, proceder con el Proyecto antes mencionado.

Atentamente,

Sr. Joe Navarro Chávez  
**DIRECTOR DE HIGIENE Y ORNATO**  
**GAD MUNICIPAL DE MILAGRO**

C.C: Archivo

## ANEXO 2: ENCUESTA REALIZADA A LA POBLACIÓN DE LA CABECERA CANTONAL DE MILAGRO

**ENCUESTA DE EVALUACIÓN DE SISTEMA ACTUAL DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

Objetivo: Encuesta para la evaluación de la satisfacción del sistema de gestión municipal de residuos sólidos en la cabecera cantonal de Milagro.

Nro encuesta: 077 Fecha: 6 Mayo 2017  
 Código/vivienda: 8-5 Encuestador: Alan Zambrano  
 Nro personas/vivienda: 4 Barrio: Zona 8

### A: Almacenamiento y segregación de residuos sólidos

<p><b>1) En que recipiente almacena sus residuos</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Contenedor plástico</td><td style="text-align: center;">a</td></tr> <tr><td>Contenedor de metal</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> <tr><td>Caja de cartón</td><td style="text-align: center;">c</td></tr> <tr><td>Fundas o saquillos</td><td style="text-align: center;">d</td></tr> <tr><td>Otro:</td><td style="text-align: center;">e</td></tr> </table> <p><b>3) Su contenedor se mantiene cubierto con una tapa</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Si</td><td style="text-align: center;">a</td></tr> <tr><td>No</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> <tr><td>Aveces</td><td style="text-align: center;">c</td></tr> </table> <p><b>5) Cuando se llena el contenedor del baño usted:</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Deposita la funda junto con los residuos orgánicos</td><td style="text-align: center;">a</td></tr> <tr><td>Deposita la funda junto con los residuos inorgánicos</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> <tr><td>Deposita la funda junto con los residuos No aprovechables</td><td style="text-align: center;">c</td></tr> <tr><td>Almacena la funda hasta entregarla al vehículo recolector</td><td style="text-align: center;">d</td></tr> </table> <p><b>7) Conoce usted los colores estándares para la separación de RS</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Si</td><td style="text-align: center;">a</td></tr> <tr><td>No</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> <tr><td>Algunos</td><td style="text-align: center;">c</td></tr> </table> <p><b>9) Por qué NO segregaría los residuos de su hogar</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Por falta de tiempo</td><td style="text-align: center;">a</td></tr> <tr><td>Porque no el municipio los mezcla</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> <tr><td>Porque no sabe hacerlo</td><td style="text-align: center;">c</td></tr> <tr><td>Porque es muy trabajoso</td><td style="text-align: center;">d</td></tr> </table>	Contenedor plástico	a	Contenedor de metal	b	Caja de cartón	c	Fundas o saquillos	d	Otro:	e	Si	a	No	b	Aveces	c	Deposita la funda junto con los residuos orgánicos	a	Deposita la funda junto con los residuos inorgánicos	b	Deposita la funda junto con los residuos No aprovechables	c	Almacena la funda hasta entregarla al vehículo recolector	d	Si	a	No	b	Algunos	c	Por falta de tiempo	a	Porque no el municipio los mezcla	b	Porque no sabe hacerlo	c	Porque es muy trabajoso	d	<p><b>2) Cuántos recipientes tiene en su vivienda</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>sólo 1</td><td style="text-align: center;">a</td></tr> <tr><td>2</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> <tr><td>3</td><td style="text-align: center;">c</td></tr> <tr><td>4</td><td style="text-align: center;">d</td></tr> <tr><td>5 o más</td><td style="text-align: center;">e</td></tr> </table> <p><b>4) Cada que tiempo se llena su contenedor de RS</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>todos los días</td><td style="text-align: center;">a</td></tr> <tr><td>cada 2 días</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> <tr><td>cada 3 días</td><td style="text-align: center;">c</td></tr> <tr><td>cada 4 días</td><td style="text-align: center;">d</td></tr> </table> <p><b>6) Separa sus residuos en su hogar</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>No</td><td style="text-align: center;">a</td></tr> <tr><td>Si (Comunes y del baño)</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> <tr><td>Si (Orgánicos e inorgánicos)</td><td style="text-align: center;">c</td></tr> <tr><td>Si (Orgánicos, inorgánicos y baño)</td><td style="text-align: center;">d</td></tr> </table> <p><b>8) Estaría dispuesto a segregar los residuos de su hogar</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Si</td><td style="text-align: center;">a</td></tr> <tr><td>No</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> </table> <p style="text-align: center;">Si su respuesta es SI pase a pregunta 10</p> <p><b>10) Como calificaría el manejo de residuos en su vivienda</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Malo</td><td style="text-align: center;">a</td></tr> <tr><td>Regular</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> <tr><td>Bueno</td><td style="text-align: center;">c</td></tr> <tr><td>Excelente</td><td style="text-align: center;">d</td></tr> </table>	sólo 1	a	2	b	3	c	4	d	5 o más	e	todos los días	a	cada 2 días	b	cada 3 días	c	cada 4 días	d	No	a	Si (Comunes y del baño)	b	Si (Orgánicos e inorgánicos)	c	Si (Orgánicos, inorgánicos y baño)	d	Si	a	No	b	Malo	a	Regular	b	Bueno	c	Excelente	d
Contenedor plástico	a																																																																												
Contenedor de metal	b																																																																												
Caja de cartón	c																																																																												
Fundas o saquillos	d																																																																												
Otro:	e																																																																												
Si	a																																																																												
No	b																																																																												
Aveces	c																																																																												
Deposita la funda junto con los residuos orgánicos	a																																																																												
Deposita la funda junto con los residuos inorgánicos	b																																																																												
Deposita la funda junto con los residuos No aprovechables	c																																																																												
Almacena la funda hasta entregarla al vehículo recolector	d																																																																												
Si	a																																																																												
No	b																																																																												
Algunos	c																																																																												
Por falta de tiempo	a																																																																												
Porque no el municipio los mezcla	b																																																																												
Porque no sabe hacerlo	c																																																																												
Porque es muy trabajoso	d																																																																												
sólo 1	a																																																																												
2	b																																																																												
3	c																																																																												
4	d																																																																												
5 o más	e																																																																												
todos los días	a																																																																												
cada 2 días	b																																																																												
cada 3 días	c																																																																												
cada 4 días	d																																																																												
No	a																																																																												
Si (Comunes y del baño)	b																																																																												
Si (Orgánicos e inorgánicos)	c																																																																												
Si (Orgánicos, inorgánicos y baño)	d																																																																												
Si	a																																																																												
No	b																																																																												
Malo	a																																																																												
Regular	b																																																																												
Bueno	c																																																																												
Excelente	d																																																																												

### B: Aprovechamiento y recolección de residuos sólidos

<p><b>11) Ud. aprovecha los residuos orgánicos de su hogar</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>No</td><td style="text-align: center;">a</td></tr> <tr><td>Si, los entierra</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> <tr><td>Si, alimento de animales</td><td style="text-align: center;">c</td></tr> <tr><td>Si, elabora compost</td><td style="text-align: center;">d</td></tr> <tr><td>Si, Otro:</td><td style="text-align: center;">e</td></tr> </table> <p><b>13) Dispone del servicio de recolección</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Si</td><td style="text-align: center;">a</td></tr> <tr><td>No</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> </table> <p style="text-align: center;">Si su respuesta es NO pase a pregunta 24</p> <p><b>15) Cumple con los horarios de recolección</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Si</td><td style="text-align: center;">a</td></tr> <tr><td>No</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> </table> <p><b>17) En que horario se realiza la recolección de residuos</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Mañana</td><td style="text-align: center;">a</td></tr> <tr><td>Tarde</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> <tr><td>Noche</td><td style="text-align: center;">c</td></tr> <tr><td>Mañana y tarde</td><td style="text-align: center;">d</td></tr> </table> <p><b>19) Cuando no logra entregar los RS al vehículo recolector Ud. los:</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Deja fuera de su casa o en la acera</td><td style="text-align: center;">a</td></tr> <tr><td>Deja en una esquina</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> <tr><td>Quema</td><td style="text-align: center;">c</td></tr> <tr><td>Deposita en un contenedor municipal</td><td style="text-align: center;">d</td></tr> <tr><td>Lleva al botadero más cercano o los deposita en el río</td><td style="text-align: center;">e</td></tr> </table> <p><b>21) Conoce si Ud. paga un impuesto por el servicio de recolección</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Si</td><td style="text-align: center;">a</td></tr> <tr><td>No</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> </table> <p style="text-align: center;">Si su respuesta es NO pase a pregunta 24</p>	No	a	Si, los entierra	b	Si, alimento de animales	c	Si, elabora compost	d	Si, Otro:	e	Si	a	No	b	Si	a	No	b	Mañana	a	Tarde	b	Noche	c	Mañana y tarde	d	Deja fuera de su casa o en la acera	a	Deja en una esquina	b	Quema	c	Deposita en un contenedor municipal	d	Lleva al botadero más cercano o los deposita en el río	e	Si	a	No	b	<p><b>12) Ud. aprovecha los residuos inorgánicos de su hogar</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>No</td><td style="text-align: center;">a</td></tr> <tr><td>Si, sólo botellas y las vende</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> <tr><td>Si, sólo papel y cartón y las vende</td><td style="text-align: center;">c</td></tr> <tr><td>Si, para elaborar manualidades</td><td style="text-align: center;">d</td></tr> <tr><td>Si, Otro:</td><td style="text-align: center;">e</td></tr> </table> <p><b>14) Cómo calificaría el servicio de recolección de RS</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Malo</td><td style="text-align: center;">a</td></tr> <tr><td>Regular</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> <tr><td>Bueno</td><td style="text-align: center;">c</td></tr> <tr><td>Excelente</td><td style="text-align: center;">d</td></tr> </table> <p><b>16) Cada cuánto tiempo recogen los residuos por su casa</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>todos los días</td><td style="text-align: center;">a</td></tr> <tr><td>cada 2 días</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> <tr><td>cada 3 días</td><td style="text-align: center;">c</td></tr> <tr><td>1 vez por semana</td><td style="text-align: center;">d</td></tr> </table> <p><b>18) Quién recolecta los residuos de su hogar?</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Municipio</td><td style="text-align: center;">a</td></tr> <tr><td>Empresa privada</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> <tr><td>Recolectores informales</td><td style="text-align: center;">c</td></tr> <tr><td>Otro:</td><td style="text-align: center;">d</td></tr> </table> <p><b>20) Considera adecuados los horarios de recolección</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Si</td><td style="text-align: center;">a</td></tr> <tr><td>No</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> </table> <p><b>22) Considera que el impuesto por gestión de RS es</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Excesivo</td><td style="text-align: center;">a</td></tr> <tr><td>Adecuado y razonable</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> <tr><td>Se debe reajustar</td><td style="text-align: center;">c</td></tr> <tr><td>No pago porque no cuento con el servicio</td><td style="text-align: center;">d</td></tr> </table>	No	a	Si, sólo botellas y las vende	b	Si, sólo papel y cartón y las vende	c	Si, para elaborar manualidades	d	Si, Otro:	e	Malo	a	Regular	b	Bueno	c	Excelente	d	todos los días	a	cada 2 días	b	cada 3 días	c	1 vez por semana	d	Municipio	a	Empresa privada	b	Recolectores informales	c	Otro:	d	Si	a	No	b	Excesivo	a	Adecuado y razonable	b	Se debe reajustar	c	No pago porque no cuento con el servicio	d
No	a																																																																																						
Si, los entierra	b																																																																																						
Si, alimento de animales	c																																																																																						
Si, elabora compost	d																																																																																						
Si, Otro:	e																																																																																						
Si	a																																																																																						
No	b																																																																																						
Si	a																																																																																						
No	b																																																																																						
Mañana	a																																																																																						
Tarde	b																																																																																						
Noche	c																																																																																						
Mañana y tarde	d																																																																																						
Deja fuera de su casa o en la acera	a																																																																																						
Deja en una esquina	b																																																																																						
Quema	c																																																																																						
Deposita en un contenedor municipal	d																																																																																						
Lleva al botadero más cercano o los deposita en el río	e																																																																																						
Si	a																																																																																						
No	b																																																																																						
No	a																																																																																						
Si, sólo botellas y las vende	b																																																																																						
Si, sólo papel y cartón y las vende	c																																																																																						
Si, para elaborar manualidades	d																																																																																						
Si, Otro:	e																																																																																						
Malo	a																																																																																						
Regular	b																																																																																						
Bueno	c																																																																																						
Excelente	d																																																																																						
todos los días	a																																																																																						
cada 2 días	b																																																																																						
cada 3 días	c																																																																																						
1 vez por semana	d																																																																																						
Municipio	a																																																																																						
Empresa privada	b																																																																																						
Recolectores informales	c																																																																																						
Otro:	d																																																																																						
Si	a																																																																																						
No	b																																																																																						
Excesivo	a																																																																																						
Adecuado y razonable	b																																																																																						
Se debe reajustar	c																																																																																						
No pago porque no cuento con el servicio	d																																																																																						



23) Cada cuánto tiempo paga por el servicio de recolección	
Cada mes	a
Trimestralmente	b
Semestralmente	c
Anualmente	d
Otro	e

25) Cuál es el horario más adecuado para recolección de RS de su vivienda	
Mañana	a
Tarde	b
Noche	c
Mañana y tarde	d

27) Qué sugeriría al GAD para mejorar el servicio de recolección	
Incrementar la frecuencia de recolección	a
Cambiar los horarios de recolección	b
Concientizar y potenciar la participación de la comunidad	c
Mejorar la flota de vehículos recolectores	d
Privatizar el servicio	e
Otro:	f

**C: Percepción del servicio de gestión de RS municipal**

28) Dispone en su hogar de los contenedores adquiridos en el municipio	
Sí	a
No	b

Sí su respuesta es NO pase a pregunta 30

30) Cómo calificaría el estado de contenedores públicos	
Malo	a
Regular	b
Bueno	c
Excelente	d

32) Conoce usted el lugar al cuál trasladan sus RS	
No	a
Sí, los llevan al río	b
Sí, los llevan al relleno sanitario	c
Sí, otro	d

34) Estaría dispuesto a pagar un impuesto por el servicio	
Sí	a
No	b

Sí su respuesta es NO pase a sección D

35) Cuánto estaría Dispuesto a pagar por el servicio de gestión de RS	
No estaría dispuesto a pagar	a
Menos de 1 USD	b
entre 2 y 3 USD	c
Entre 4 y 5 USD	d
Más de 5 USD	e

24) Con qué frecuencia recomendaría recolectar los RS de su vivienda	
todos los días	a
cada 2 días	b
cada 3 días	c
cada 4 días	d

26) Cuál considera el principal problema de la recolección de RS	
Desinterés municipal	a
Escasa participación ciudadana	b
Los moradores del barrio no pagan por el servicio	c
Escaso número de vehículos de recolección	d
Vías en mal estado	e
Otro:	f

29) Considera que el valor de los contenedores de RS es	
Excesivo	a
Adecuado y razonable	b
Se debe reajustar	c
No pago porque no cuento con el servicio	d

31) Cómo calificaría el servicio de barrido de calles	
Malo	a
Regular	b
Bueno	c
Excelente	d

33) (OPCIONAL) Sabía Ud, que en ..... existe un relleno sanitario	
Sí	a
No	b

OPCIONAL: Únicamente en sitios que disponen de lugar para disposición de RS

36) Preferiría que el pago del servicio de gestión de RS fuera:	
Independiente	a
Junto a los recibos de agua	b
Con los pagos del predio urbano	c
Con pagos que se realice al GAD	d
Otro:	e

**D: Necesidades de Sensibilización y Capacitación**

37) Ha visto alguna información sobre temas de RS	
Sí	a
No	b

Sí su respuesta es NO pase a pregunta 39

39) Ha recibido alguna capacitación en temas de RS en los últimos 12 meses	
Sí	a
No	b

Sí su respuesta es NO pase a pregunta 41

41) Le gustaría capacitarse para segregarse adecuadamente los RS	
Sí	a
No	b

Sí su respuesta es NO encuesta terminó

42) Por cuál medio preferiría recibir la capacitación	
Charlas de capacitación	a
Videos y cuñas publicitarias	b
Afiches y volantes	c
Redes sociales (facebook, twitter, instagram)	d

43) Cuál sería el horario más adecuado para recibir la capacitación	
Mañana	
Tarde	
Noche	x

38) Por qué medio vio la información	
Videos y cuñas publicitarias	a
Afiches y volantes	b
Redes sociales (facebook, twitter, instagram)	c
En internet	d
Otros:	e

40) Cuál entidad le brindó la capacitación	
Municipio	a
Ministerio del Ambiente	b
En su centro de estudios	c
Empresa privada	d
Ministerio de salud	e
Otro:	f

44) Qué días son los más adecuados para recibir la capacitación	
Lunes	a
Martes	b
Miércoles	c
Jueves	d
Viernes	e
Sábado	f
Domingo	g

GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN

### ANEXO 3: ENTREVISTA REALIZADA AL ENCARGADO DEL RELLENO SANITARIO

#### Entrevista al encargado del relleno sanitario

1. ¿Considera usted adecuada la disposición final de los residuos en Milagro?

No porque hay mucha pestilencia, y muchos animales, pero dicen que ya van a cambiar de lugar, donde se lo haya mejor.

2. ¿Cuánta basura llega aproximadamente por día al relleno sanitario?

hay días que llegan 100, otros 120, hasta 150 han llegado cuando han fiestas.

3. ¿Se realiza algún tipo de segregación o separación en de los residuos en la disposición final?

Solo las que hacen los "chamberitos", pero cuando llegan de comida solamente se los pone donde estan los animales.

4. ¿Se cuenta con un programa de reciclaje o reutilización de residuos en el sitio de disposición final?

No, ninguno.

5. ¿Cuál es el mayor problema que presenta el sitio de disposición final de residuos actualmente?

como ya le dije. El obr a veces no se soporta, más cuando llueve.

## ANEXO 4: ENTREVISTA A LOS TRABAJADORES DE LA RECOLECCIÓN DE RESIDUOS – CONDUCTOR

Entrevista realizada a los trabajadores de la recolección de residuos en Milagro

Conductor de vehículo

1. ¿Cuentan con el equipo necesario y manuales para realizar la recolección de residuos?

Si por su puesto.

2. ¿EL material se encuentra en buen estado?

Algunos camiones necesitan mantenimiento.

3. ¿Cuál es el recorrido de recolección que realiza en la cabecera cantonal de Milagro?

Cdas. Dayer, Los Chirijos, Valdez Antigua, Rosa María

4. ¿Cuál es la frecuencia de recolección en la cabecera cantonal de Milagro?

Todos los días, alterno los barrios.

## ANEXO 5: ENTREVISTA A LOS TRABAJADORES DE LA RECOLECCIÓN DE RESIDUOS- OBRERO RECOLECTOR 1

Entrevista a los trabajadores de la recolección de residuos en el cantón Milagro  
Obrero de recolección.

1. ¿Cuentan con el equipo necesario y manuales para realizar la recolección de residuos?

El manual está en el municipio, si tenemos el equipo.

2. ¿EL material se encuentra en buen estado?

Si, todavía sirve.

3. ¿Cuál es el recorrido de recolección que realiza en la cabecera cantonal de Milagro?

En la bellavista sur y Norte, avanzando por SOMA, hasta el sindicato Valdez

4. ¿Cuál es la frecuencia de recolección en la cabecera cantonal de Milagro?

Cada 2 días.

## ANEXO 6: ENTREVISTA A LOS TRABAJADORES DE LA RECOLECCIÓN DE RESIDUOS- OBRERO RECOLECTOR 2

Entrevista a los trabajadores de la recolección de residuos en el cantón Milagro  
Obrero de recolección.

1. ¿Cuentan con el equipo necesario y manuales para realizar la recolección de residuos?

Si nos dieron el día que empezamos a trabajar,  
a veces nos olvidamos porque salimos apurados.

2. ¿EL material se encuentra en buen estado?

Algunos están viejitos pero todavía sirven

3. ¿Cuál es el recorrido de recolección que realiza en la cabecera cantonal de Milagro?

Por la central sur, avanzando a los chivijos  
hasta Tomás Deuña

4. ¿Cuál es la frecuencia de recolección en la cabecera cantonal de Milagro?

Cada 2 días.



## ANEXO 7: FICHA DE MUESTREO DE CAMPO

No. Vivienda	No. De habitantes	Peso de las muestras en kg.							TOTAL
		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	
1	4	4,2	3,2	3,5	3,3	3,4	5,0	4,3	27,4
2	6	4,5	3,1	4,1	4,6	5,2	4,6	4,2	30,3
3	5	3,6	3,4	3,5	2,9	2,8	3,7	2,8	23,7
4	4	4,0	3,0	2,9	2,5	2,3	2,1	3,0	19,8
5	3	3,2	2,0	2,4	2,2	2,4	1,8	2,3	16,3
6	2	1,6	1,5	1,2	1,0	1,3	1,2	1,6	9,4
7	4	3,4	3,2	3,6	3,0	3,8	3,2	2,9	23,1
8	4	3,9	3,3	3,5	3,2	3,4	3,9	4,1	25,3
9	5	4,3	3,9	3,7	3,5	3,8	4,0	3,5	26,7
10	7	3,5	3,3	3,5	3,9	3,0	3,3	3,8	24,3
11	4	4,0	3,9	3,6	3,2	2,8	2,0	3,0	23,5
12	3	3,0	2,5	2,0	2,4	2,2	2,4	2,0	16,5
13	2	3,0	1,8	1,6	1,5	1,2	2,0	1,5	11,6
14	5	4,0	3,2	3,4	4,0	3,8	2,5	2,9	24,8
15	4	3,2	3,0	2,8	3,0	3,4	3,0	3,5	21,9
16	5	4,0	3,5	3,5	2,4	3,5	3,6	4,0	25,5
17	3	2,8	2,5	2,4	2,0	2,0	2,5	2,1	16,3
18	4	3,5	3,2	3,0	3,0	3,2	3,0	3,0	21,9
19	3	2,5	2,4	2,6	2,0	2,5	2,0	1,8	15,8
20	4	3,5	4,0	3,8	3,7	3,6	4,0	3,0	25,6
21	5	4,3	4,1	4,3	4,5	4,0	4,2	4,3	29,7
22	2	1,8	2,0	1,9	1,5	1,6	1,7	1,5	12,0
23	3	2,5	2,2	2,4	2,5	2,4	2,0	2,5	16,6
24	4	3,8	4,0	3,7	3,5	4,0	3,8	3,6	26,4
25	4	4,0	4,2	4,0	4,2	4,1	4,0	3,5	28,0
26	4	3,7	3,6	3,2	3,0	3,5	3,1	3,0	23,1
27	3	2,8	2,5	2,2	2,6	2,7	2,4	2,5	17,7
28	5	4,0	3,7	3,6	3,8	3,0	3,5	3,6	25,2
29	2	2,0	1,5	1,6	1,8	1,4	1,5	1,7	11,5
30	1	1,2	1,0	0,9	1,0	1,2	1,0	0,8	7,1
31	5	4,5	4,1	4,4	4,8	4,0	3,2	3,4	28,4

Elaborado por: Alan Zambrano



**ANEXO 8: FOTOGRAFÍAS DE LA RECOLECCIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS POR VIVIENDA**



## ANEXO 9: FASE DE CAMPO



**Imagen 13.** Registro de datos de muestreo



**Imagen 14.** Cálculo del volumen del recipiente utilizado



**Imagen 15.** Pesaje de los residuos sanitarios





**Imagen 16.** Kit de entrega




**Imagen 17.** Botadero municipal

## ANEXO 9: RUTAS DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y HORARIOS DE RECOLECCIÓN



### RECORRIDO TARDE de 2:00 pm - 10:00 pm

9	<p>CDLAS: VOLUNTAD DE DIOS - TECHO PARA LOS POBRES (A POLO) - SANTILLAN ROSADO - SIGCHO - LA PENTY - SOCIEDAD MUTUA DE COMERCIANTES - POBLADORES SIN TIERRA - CHE GUEVARA - JORGE VERA - TUQUINGA - PA RAISO - LUZ MARIA - SUB AMERICA - PAOLA GEOVANA - MILAGRO NORTE - ALMEIDA - A SADD BUCARAM - SAN EMILIO 1, 2, 3 - LOTZ ZUNIGA - LOTZ SANTILLAN - ALBORADA - LA LOLITA - LAS PALMAS NORTE - PROSPERINA - LOS ROBLES - LAS ABEJAS - LOS CHOLOS - LA PAZ - CEIBOS - SANTA RITA - SANTA BEATRIZ - HEREDEROS BARRETO CASTELO SAMBONINO</p>
10	<p>CDLAS: SAN PEDRO - LA CONSTANCIA - BANCO DE FOMENTO - RICARDE - COSMO POLITA - GARACOA - CORREA - MANUEL ESCOBAR - LA PRADERA 1, 2, 3, 4, 5</p>
11	<p>CDLAS: FRANCO DE MERA - CARLOS VEGA - SAN MARTIN - MINCHALA - SOLIS CORNEJO - HERMANOS GARCIA - GARCIA GALLARDO - LOS ANGELES - ABDALA BUCARAM - CANTOS LOOR - QUINTA SANCHEZ - CANTOS OLVERA - 20 DE JUNIO - PUERTAS DEL SOL - LA URELES - OLMEDO SANCHEZ - SAN MIGUEL - COOPERATIVA AGRICOLA LA CHONTILLA</p>
12	<p>CDLAS: NUEVO MILAGRO - SAN MIGUEL ANTIGUO - BRITO ALVA REZ - PONCE MORAN - INERHI - BANCO DE ARENA - MORENO FRANC - LOS MARTINEZ - CORONEL ARGUDO - ALMENDROS - FORTUNA</p>
13	<p>CDLAS: BRISAS DE BERLIN - QUIRINO MOREIRA VERA - WILLIAM REYES - HUANCAVILCA - LAS GARZAS - JUDITH ORTEGA - 21 DE ENERO - 13 DE ABRIL - REYES VEGA - LAS AVISPAS - TANYA MARLENE - INDIAUTO - CTE - GASOLINERA KM. 41/2 - POLIGONO - PORTILLA - PEPSI COLA</p>
14	<p>CDLAS: PARA ISO DE CHOBO - SANTA ROSA DE CHOBO - MARGARITA 1 - LOS ALAMOS - CODANA - MIRA FLORES - JA VIER ROMERO - GASOLINERA MAS - MARIA TERESA - SAN CARLOS - SAN FERNANDO - LAS VIOLITAS - CATA RATAS - MARISSA L SUCRE - ROBERTO ASTUDILLO</p>
15	<p>AV. NAPO - AV. CIRIACOS MERCADOS - CUADRANTE ROBERTO ASTUDILLO - VARGAS TORRES - GUA YA QUIB - OLMEDO - VILLAS DEL SEGURO</p>
16	<p>PUENTE VALDEZ - 22 DE NOVIEMBRE - MIGUEL VALVERDE - PARRIDA TO MEGA - FERIA ANTICIA - VIA CARRIZAL - CEMENTERIO - HOSPITAL LEON BECERRA - BODEGAS DEL MERCADO CENTRAL</p>



Alcaldía de  
**Milagro**

ADMINISTRACION  
*Ec. Denisse Robles*  
ALCALDESA

**RECORRIDO MAÑANA**  
de 6:00 am - 2:00 pm

1	CERAS DUTER - LOS CERRIOS - SAN FRANCISCO - VALLEJO - ANDES - ROSA MARIA
2	CERAS BELLA VISTA SUR - BELLA VISTA NOROCC - UNDA - NINA - SENECAJO - EMPLEADO DE VALDEZ - ESMAEL ENDO - NINA UNDA SUR - NINA UNDA ORTEG - NINA UNDA NOROCC - SAN JOSE - URB ROSA MARIA - MARGARITA 97
3	CERAS QUINTA PATRICIA - SAN CAMILO - INOCC GUERRA - JOSEFA - LOS VERDELLAS - LOS TROMPETH - NINA AMANCOR SUR - PALMAS
4	CERAS LOS CASAMIRAJES - EL NOROCC - CRISTO DEL CONSEJO - ROSA MARIA - ELVA MARIA INTERPONENTE - LOTZ SAN JOSE - LOS BOHACIOS - ESPERANZA 1-2 - LOS PUEBLOS - RAMON SALAS - SAN RAFAEL - LOTZ BENE- DICTO LOS LEON DE CERRO - SANTA MARTHA - URB SEPTIEMBRE - ROSA WISNET - FARELA 2 - LOTZ LAS AMERICAS - MEJORES
5	NINA ANDREA CENTRAL SUR - LOS CERRIOS - TOMAS ALCASA
6	ZONA ANDREA CENTRAL NOROCC - LOTZ CERRIOS - ROS DEL GRAN POCC - ROS DE NOVEMBRE - NINA BARRANCA - DEBUNDO VALDEZ - SENECAJO DE TRABAJADORES - LOTZ VALDEZ - REV
7	LOTZ 6 DE SEPTIEMBRE - LAS POCAS - CIRA LAS PISAS - URB ORBITICO - HOSPITAL OFTALMOLOGICO - URB LA CERCANAS
8	SECTORES BARCELONA - UNDA - TANQUE ELEVADO - GRAN MANZANA - BANANERA - PARRIS - LOS HOS DE LA LINGA DE TREN - PARQUE AVANZA

Imagen 18. Horarios de recolección

## ANEXO 10: PRESUPUESTO

<b>PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AMBIENTAL</b>	
<b>Actividades</b>	<b>Presupuesto</b>
Documental	\$700,00
Publicidad de los concursos	\$300,00
Premio de los concursos	\$1.600,00
Casa abierta sobre reciclaje	\$2.000,00
Campañas sobre el consumo responsable	\$1.400,00
Contrato de Gestores Ambientales	\$1.000,00
Publicidad en la radio	\$130,00
Publicidad sobre eventos	\$420,00
Diseño de la página Web	\$1.000,00
Charlas y talleres de capacitación	\$700,00
Vallas publicitarias	\$750,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$10.000,00</b>
<b>PROGRAMA DE SEGREGACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>	
<b>Actividades</b>	<b>Presupuesto</b>
Propagandas	\$1.200,00
Contenedores grandes segregados	\$4.000,00

Contenedores grandes	\$3.500,00
Contenedores pequeños	\$2.300,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$11.000,00</b>

### **PROGRAMA DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE RESIDUOS SÓLIDOS**

<b>Actividades</b>	<b>Presupuesto</b>
Implementación de aplicaciones tecnológicas	\$2.000,00
Diseños de rutas interactivas	\$1.700,00
Estudios de factibilidad	\$5.300,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$9.000,00</b>

### **PROGRAMA DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

<b>Actividades</b>	<b>Presupuesto</b>
Charlas	\$1.200,00
Cursos	\$1.200,00
Contrato de gestores ambientales	\$2.000,00
Adaptación de lugares	\$4.500,00
Creación de huertos comunitarios	\$3.500,00
Compre de galpones (planta de reciclaje)	\$5.600,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$18.000,00</b>

**PROGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS**

<b>Actividades</b>	<b>Presupuesto</b>
<b>Campañas por radios locales</b>	<b>\$160,00</b>
<b>Afiches con información sobre el plan de manejo integral de RS</b>	<b>\$540,00</b>
<b>Charlas y talleres de educación</b>	<b>\$600,00</b>
<b>Gestión de recursos para la implementación del plan de manejo</b>	<b>\$4.700,00</b>
<b>TOTAL</b>	<b>\$6.000,00</b>
<b>TOTAL DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>	<b>\$54.000,00</b>

Elaborado por: Alan Zambrano