



# UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PLAN DE GESTIÓN PARA GENERACIÓN RECOLECCIÓN MANIPULEO  
Y ALMACENAMIENTO DE RSU EL GUABO EL ORO

RODRIGUEZ RIOFRIO CARLOS ALBERTO  
INGENIERO CIVIL

MACHALA  
2019



# UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PLAN DE GESTIÓN PARA GENERACIÓN RECOLECCIÓN  
MANIPULEO Y ALMACENAMIENTO DE RSU EL GUABO EL ORO

RODRIGUEZ RIOFRIO CARLOS ALBERTO  
INGENIERO CIVIL

MACHALA  
2019



# UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

EXAMEN COMPLEXIVO

PLAN DE GESTIÓN PARA GENERACIÓN RECOLECCIÓN MANIPULEO Y  
ALMACENAMIENTO DE RSU EL GUABO EL ORO

RODRIGUEZ RIOFRIO CARLOS ALBERTO  
INGENIERO CIVIL

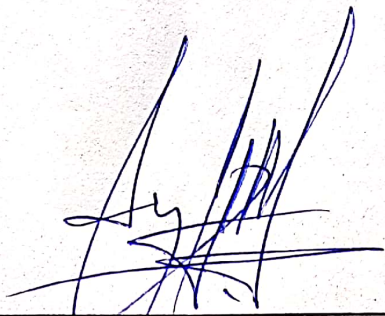
CARRILLO LANDIN ANGEL ANTONIO

MACHALA, 28 DE AGOSTO DE 2019

MACHALA  
28 de agosto de 2019

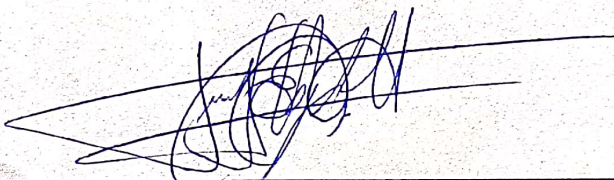
### Nota de aceptación:

Quienes suscriben, en nuestra condición de evaluadores del trabajo de titulación denominado PLAN DE GESTIÓN PARA GENERACIÓN RECOLECCIÓN MANIPULEO Y ALMACENAMIENTO DE RSU EL GUABO EL ORO, hacemos constar que luego de haber revisado el manuscrito del precitado trabajo, consideramos que reúne las condiciones académicas para continuar con la fase de evaluación correspondiente.



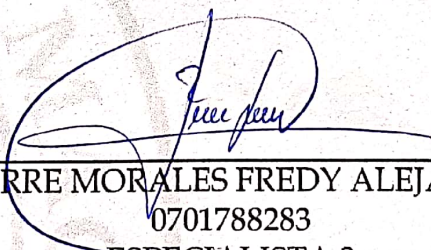
---

CARRILLO LANDIN ANGEL ANTONIO  
0701210668  
TUTOR - ESPECIALISTA 1



---

ESPINOZA URGILES FREDDY LEONARDO  
0301365516  
ESPECIALISTA 2



---

AGUIRRE MORALES FREDY ALEJANDRO  
0701788283  
ESPECIALISTA 3

Fecha de impresión: miércoles 28 de agosto de 2019 - 11:33

## Urkund Analysis Result

**Analysed Document:** Rodriguez Carlos\_FIC\_UTMACH\_Complexivo.docx (D54789615)  
**Submitted:** 8/12/2019 10:24:00 PM  
**Submitted By:** carodriguez\_est@utmachala.edu.ec  
**Significance:** 1 %

### Sources included in the report:

Revisión 1 - Andrea Nuñez.docx (D40637016)

### Instances where selected sources appear:

1

## CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El que suscribe, RODRIGUEZ RIOFRIO CARLOS ALBERTO, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado PLAN DE GESTIÓN PARA GENERACIÓN RECOLECCIÓN MANIPULEO Y ALMACENAMIENTO DE RSU EL GUABO EL ORO, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 28 de agosto de 2019



RODRIGUEZ RIOFRIO CARLOS ALBERTO  
0706605086

## **RESUMEN**

Con el paso de los años ha venido cambiando la forma de vida del ser humano, el consumo de recursos de la población actual genera más residuos sólidos que la de la población de hace unas décadas; lo que genera la necesidad de buscar nuevas alternativas que permitan gestionar adecuadamente el manejo de estos residuos, minimizando el impacto negativo en el medio ambiente.

Utilizando la investigación bibliográfica como metodología de investigación, se ha indagado en diversas bases de datos y artículos de revistas importantes, con el fin de recopilar información confiable que mediante el método analítico – sintético se la pueda procesar e interpretar, llegando así a una conclusión que permita expresar criterios razonables sobre la temática planteada, teniendo en cuenta el entorno y las condiciones en las que se desarrolla el problema.

En el proyecto presentado a continuación se hace referencia al proceso de generación, recolección, manipuleo y almacenamiento de residuos sólidos en el cantón El Guabo; explicando el procedimiento que se lleva a cabo, que contemplado en las normativas vigentes en el país indica las mejores condiciones de tratamiento de estos residuos, cuidando su impacto en el ambiente y el aspecto visual que genera. Lo que se busca con la realización de este proyecto es explicar bajo la perspectiva de la ingeniería civil, la manera más idónea de tratar los desechos sólidos, tratando de reutilizarla al máximo y cuidando de no generar mayor contaminación con el tratamiento.

**PALABRAS CLAVES:** Residuos sólidos, gestión, almacenamiento.

## **ABSTRACT**

Over the years the way of life of the human being has changed, the consumption of the resources of the current population more than the residues of the population of a few days ago; what generates the need to look for new alternatives that can manage the management of this waste, minimizing the negative impact on the environment.

Use of bibliographical research as a research methodology, it has been investigated in various databases and articles of important journals, in order to collect reliable information through the analytical - synthetic method it can be interpreted, reaching a conclusion That allow them to be considered reasonable on the subject matter, taking into account the environment and the conditions in which the problem is solved.

In the project presented below reference is made to the process of generation, collection, handling and storage of solid waste in the canton El Guabo; explaining the procedure carried out by a corporal, which is contemplated in the regulations in force in the country, indicates the best conditions for the treatment of this waste, taking care of its impact on the environment and the visual aspect of the genres. What is sought with the realization of this project is explained under the perspective of civil engineering, the way of thinking about dealing with the problems of the media, the efforts to reuse to the maximum and taking care not to generate.

**KEYWORDS:** Solid waste, management, storage.



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	1
RESUMEN.....	- 3 -
ABSTRACT.....	- 4 -
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	- 5 -
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	- 7 -
ÍNDICE DE ANEXOS.....	- 7 -
1. INTRODUCCIÓN.....	- 8 -
2. DESARROLLO .....	- 10 -
2.1 MARCO TEÓRICO .....	- 10 -
2.1.1 RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS .....	- 10 -
2.1.2 GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	- 11 -
2.1.3 RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SÓLIDOS.....	- 12 -
2.1.5 NORMATIVAS AMBIENTALES EN EL ECUADOR .....	- 13 -
2.2.1 INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA .....	- 14 -
2.2.2 ESTADÍSTICO INFERENCIAL .....	- 15 -
2.2.3 ANÁLISIS ABDUCTIVO .....	- 15 -
2.3 ESTADO DEL PROBLEMA .....	- 15 -
2.3.1 RECOLECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS EN EL CANTÓN EL GUABO ...	- 17 -
2.3.2 ANÁLISIS DE LAS ENCUESTAS .....	- 18 -
2.3.3 CARACTERIZACIÓN Y GENERACIÓN DE LOS R.S.U.....	- 18 -
2.4 PROPUESTA SOLUCIÓN .....	- 18 -
3. CONCLUSIONES.....	- 19 -
4. BIBLIOGRAFÍA.....	- 20 -
5. ANEXOS.....	- 23 -
6. PROPUESTAS TÉCNICA DE SOLUCIÓN.....	- 37 -

6.1 DATOS INFORMATIVOS .....	- 37 -
6.1.1 TÍTULO DE LA PROPUESTA.....	- 37 -
6.1.2 INSTITUCIÓN EJECUTORA .....	- 37 -
6.1.3 UBICACIÓN.....	- 37 -
6.1.4 BENEFICIARIOS.....	- 37 -
6.2 ANTECEDENTES .....	- 37 -
6.3 JUSTIFICACIÓN .....	- 38 -
6.4 OBJETIVOS .....	- 38 -
6.4.1 OBJETIVO GENERAL .....	- 38 -
6.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	- 38 -
6.5 FUNDAMENTACIÓN .....	- 39 -
6.6 METODOLOGÍA PARA ELABORAR LA PROPUESTA “PLAN DE GESTIÓN PARA LA GENERACIÓN, RECOLECCIÓN, MANIPULEO Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CANTÓN EL GUABO, DE EL ORO” .....	- 39 -
6.6.1 DETALLE DEL PLAN DE ACCIÓN .....	- 39 -
6.6.2 DISEÑAR CONTENEDORES CLASIFICADORES DE MATERIALES MEDIANTE DESECHOS RECICLADOS.....	- 39 -
6.6.2 DAR CHARLAS PARA CONCIENTIZAR A LA POBLACIÓN SOBRE LA GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS.....	- 40 -
6.6.3 PROMOVER EL COMPOSTAJE O ABONO COMO ALTERNATIVA PARA TRATA DOMÉSTICAMENTE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS.....	- 40 -
6.6.4 IMPULSAR LA COMERCIALIZACIÓN DE RESIDUOS INORGÁNICOS.-	- 41 -
6.6.5 EQUIPAR A LOS CAMIONES PARA SEPARAR Y COMPACTAR LOS RESIDUOS SÓLIDOS SEPARADOS EN LOS HOGARES .....	- 42 -
6.6.6 DEROGAR ORDENANZAS MUNICIPALES PARA IMPLEMENTAR EL PLAN DE GESTIÓN E IMPONER SANCIONES A LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL ..	- 42 -
6.6.7 RESULTADOS ESPERADOS .....	- 43 -

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Economía circular. ....	- 10 -
Ilustración 2. Esquematización de la gestión de residuos sólidos. ....	- 11 -
Ilustración 3. Proceso para optimización de las rutas de recolección de R.S.U. ....	- 12 -
Ilustración 4. Tipos de residuos producidos. ....	- 14 -
Ilustración 5. Cuadro indicador de la población del Guabo (INEC 2010). ....	- 16 -
Ilustración 6. Gráfico Pregunta 1. ....	- 24 -
Ilustración 7. Tabulación Pregunta 2. ....	- 24 -
Ilustración 8. Gráfico Pregunta 3. ....	- 25 -
Ilustración 9. Tabulación Pregunta 4. ....	- 25 -
Ilustración 10. Resultados Pregunta 5. ....	- 26 -
Ilustración 11. Gráfico Pregunta 6. ....	- 26 -
Ilustración 12. Tabulación Pregunta 7. ....	- 27 -
Ilustración 13. Resultados Pregunta 8. ....	- 27 -
Ilustración 14. Gráfico Pregunta 9. ....	- 28 -
Ilustración 15. Tabulación Pregunta 10. ....	- 28 -
Ilustración 16. Resultados Pregunta 11. ....	- 29 -
Ilustración 17. Gráfico Pregunta 12. ....	- 29 -
Ilustración 18. Tabulación Pregunta 13. ....	- 30 -
Ilustración 19. Modelo teórico para concientizar a la población. ....	- 40 -
Ilustración 20. Caracterización para revalorizar los residuos orgánicos. ....	- 41 -
Ilustración 21. Precios referenciales en el Ecuador para comercializar materiales revalorizados. ....	- 42 -

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo No. 1 . Modelo de Encuesta realizada para gestión de residuos sólidos en el Guabo. ....	- 23 -
Anexo No. 2. Resultados de la tabulación de encuestas. ....	- 24 -
Anexo No. 3. Evidencia de haber realizado las encuestas. ....	- 31 -
Anexo No. 4. Residuos sólidos pesados en las viviendas. ....	- 33 -
Anexo No. 5. Cálculo de generación y clasificación de R.S.U. ....	- 34 -
Anexo No. 6. Cálculo de la producción per cápita de R.S.U en la muestra. ....	- 35 -
Anexo No. 7. Residuos sólidos encontrados en la playa y el mar. ....	- 36 -
Anexo No. 8. Botaderos de basura improvisados en el cantón El Guabo. ....	- 36 -
Anexo No. 9. Desarrollo de la propuesta. ....	- 37 -

## 1. INTRODUCCIÓN

En la vida diaria del ser humano ocurren un sinnúmero de actividades, con las cuales él puede desarrollarse y crecer en su entorno, muchas de estas actividades tienen que ver con el consumo de recursos que posterior a su utilización se convierten en materiales sin ningún valor mercantil.

Hoy en día, conociendo la situación del planeta muchas personas en el mundo están considerando con mayor seriedad el tratamiento de estos desechos generados en grandes cantidades por el ser humano, muchos optan por el reciclaje que constituye una buena forma de reducir la contaminación ambiental causada a raíz de este problema [1].

El tratamiento de los residuos sólidos es un verdadero problema para las autoridades de cada país o región debido a que la generación de estos residuos es cada vez mayor, por el crecimiento de la población y la inconciencia misma de los pobladores; adicionado a este problema está la falta de recursos monetarios destinados al manejo de los desechos, lo cual hace que la tarea de manejar los residuos sea cada vez más difícil [2].

La generación de residuos sólidos proviene de diferentes sectores, siendo las fábricas quienes mayor cantidad producen, seguidos por los centros comerciales, hogares y centros educativos, estos últimos se dice que aportan con porcentajes del 10 al 20% a los desechos sólidos municipales, con materiales como papel, plástico, cartón, restos de comida, vidrio, entre otros; además según estudios se ha comprobado que solamente los residuos orgánicos representan la mitad del total de desechos producidos [3].

En este proyecto desarrollado a continuación, se realizará el análisis del proceso que siguen los residuos sólidos para ser tratados, la investigación se centra en los desechos producidos por los hogares del cantón El Guabo de la provincia de El Oro y el recorrido que tienen desde su producción, recolección hasta el momento de ser almacenados fuera del hogar.

Con los resultados (datos estadísticos) obtenidos se procurará definir las mejores alternativas que se pueden tomar para tratar de manera correcta y efectiva los residuos orgánicos, utilizando criterios de cuidado ambiental y de ingeniería civil, basados en las normativas legales vigentes en el país.

El objetivo general de la investigación es: Proponer un plan de gestión para la generación, recolección, manipuleo y almacenamiento de residuos sólidos urbanos en el cantón El Guabo, mediante procesos de investigación bibliográfica y de campo, para

mitigar el impacto ambiental negativo producto de la práctica de manejo de RSU deficientes.

Los objetivos específicos son:

1. Diagnosticar el estado actual de la gestión de desechos sólidos urbanos en el cantón El Guabo por medio de un análisis estadístico para identificar las necesidades en el manejo de R.S.U.
2. Determinar la composición de los residuos sólidos mediante la caracterización de una muestra, considerando cinco viviendas de la zona urbana para calcular la generación per cápita de R.S.U.
3. Elaborar un plan integral de gestión de los desechos sólidos por medio de una investigación de campo para reducir su generación e impacto ambiental

## 2. DESARROLLO

En esta sección se describen las herramientas utilizadas en el análisis y propuesta de solución al problema planteado, se explica la información recogida tanto de las fuentes bibliográficas como de los resultados obtenidos en base a la investigación.

### 2.1 MARCO TEÓRICO

En esta sección se presentan los términos conceptuales necesarios y precisos para la ejecución del estudio al caso planteado, buscando la resolución del tema y saldando dudas mediante la refutación de varios autores entendidos en el área.

#### 2.1.1 RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

La producción de los residuos sólidos urbanos ha ido acrecentándose a medida que pasa el tiempo, pues factores como el crecimiento poblacional o el crecimiento económico producen mayor consumo de recursos y por ende un incremento considerable de residuos sólidos. Los grandes volúmenes de desechos acumulados alrededor del mundo provocan contaminación ambiental y ello contribuye al *Calentamiento Global* [4].

La estructuración de los residuos sólidos urbanos es uno de los principales factores a considerar al momento de planificar un programa o sistema de gestión de tratamiento que vaya acorde a los requerimientos y que cumpla con los parámetros técnicos, sociales, económicos y ambientales, previamente establecidos [5].

Muchas personas coinciden con la idea de que el mal manejo de los residuos sólidos urbanos afectan negativamente el medio ambiente y por ende al hombre, la imprudencia de los habitantes de un sector al no respetar los horarios de recolección de basura, produce taponamiento de alcantarillas y sumideros, que en épocas de lluvia produce inundaciones, y que, de llegar a un río o estero la contaminación puede ser mayor.



**Ilustración 1.** Economía circular.

**Fuente:** [6]

### 2.1.2 GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

La gestión de los R.S.U. se conforma de varias actividades destinadas a vigilar el proceso de generación, separación, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de estos residuos. Estos procedimientos deben cumplirse bajo los preceptos impuestos en las normativas de salud, cuidado ambiental y de ingeniería vigentes en el país; siempre y cuando cumpla también con los requerimientos esperados por la población [7].

Además, constituye la fusión entre las actividades que se realizan y aquellas que dependen de normativas legales, sociales, de monitoreo, de planeación, administración, entre otras, a fin de tratar los residuos desde que se generan hasta la disposición final que se les dé, gestionando el cumplimiento de expectativas ambientales, económicas y sociales. Para que la gestión de residuos sólidos se desarrolle correctamente, es necesario que se cumplan los siguientes componentes:

- Almacenar los residuos sólidos.
- Recolección de residuos.
- Servicio de barrido.
- Transporte de residuos.
- Disposición final de residuos



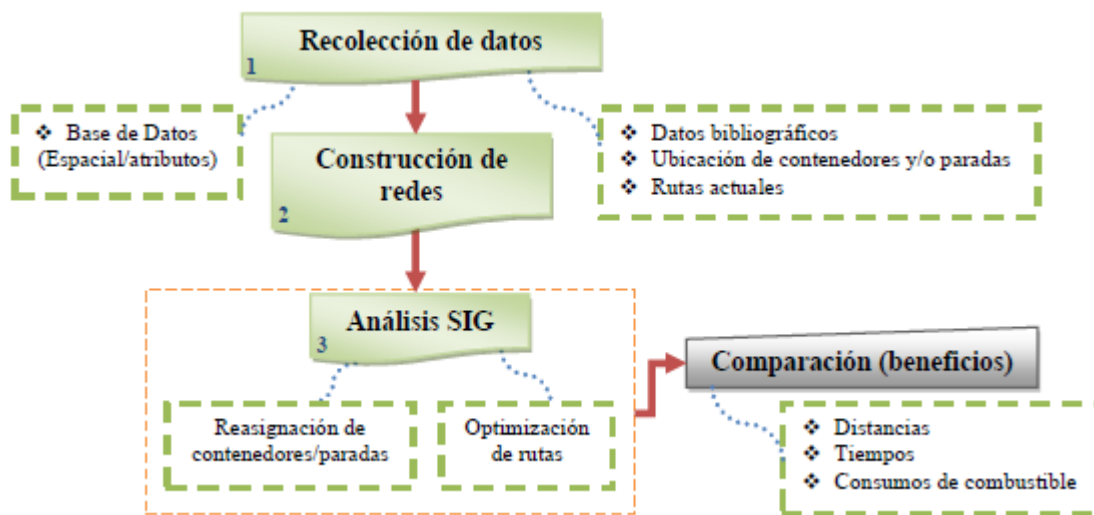
**Ilustración 2.** Esquematización de la gestión de residuos sólidos.

**Fuente:** [2]

### 2.1.3 RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SÓLIDOS

La gestión del manejo de los residuos sólidos comprende una serie de actividades destinadas a la manipulación de los residuos desde el momento que se crean hasta su disposición final, es un proceso de varias etapas en donde la recolección es la primordial [8].

La recolección de residuos es la acción de recoger y transportar los desechos desde el lugar donde se originaron hacia contenedores más grandes desde donde serán transportados por el carro recolector de basura, hacia el lugar de descarga, este lugar puede ser estaciones de transferencia, sitios de tratamiento de desechos, entre otros. Este proceso generalmente es ejecutado por los usuarios quienes previamente deben separar los residuos y almacenarlos por separado, realizando así una acción ideal de recolección de residuos.



**Ilustración 3.** Proceso para optimización de las rutas de recolección de R.S.U.

**Fuente:** [8]

La composición de los residuos sólidos ha cambiado con el paso del tiempo, debido al incremento del plástico en la envoltura de la mayoría de productos; por ende el tratamiento de estos también se ha modificado [9].

El transporte de R.S.U. es la actividad realizada posterior a la recolección, la cual es ejecutada por los camiones recolectores y consiste en la carga de los desechos desde el lugar en donde ha sido dispuesto por el usuario hacia el sitio de disposición final establecido. El servicio de transporte se ejecuta dependiendo las necesidades o requerimientos de la ciudad a servir, la capacidad de los camiones recolectores también



depende del tamaño de la localidad, pue pueden ir desde vehículos mecanizados con más de 1 operador (grandes ciudades), a triciclos o vehículos pequeños propulsados manualmente por un solo operador (localidades pequeñas o inaccesibles) [10].

Una vez que los residuos han sido recolectados y transportados a su lugar de tratamiento, se debe realizar el procesamiento respectivo para que posteriormente puedan ser colocados en el lugar de disposición final. En este proceso se clasifican los residuos de manera que puedan comprimirse, triturarse o ejecutarse cualquier acción afín al tratamiento, entre desechos de similares características.

En la mayoría de los casos se transforma los residuos orgánicos en *compost* o abono, cuyo valor agregado es muy alto; también se utiliza los desechos sólidos como relleno sanitario o en países más grandes e industrializados es común ver la quema de residuos como forma de tratamiento, generando energía con el calor producido por esta actividad [10].

### **2.1.5 NORMATIVAS AMBIENTALES EN EL ECUADOR**

En el Ecuador las normativas categorizan a los desechos como las sustancias compuestas que resultan del proceso de producción, utilización o consumo cuya colocación final depende de los reglamentos establecidos en el ámbito nacional. Estos desechos pueden clasificarse en 3 grupos: el primero corresponde a los desechos no peligrosos, son aquellos que se producen por actividades domésticas, de comercio o industriales, que no tienen utilidad pero que pueden ser tratadas para aumentar su valor y alargar su tiempo de vida útil.

El segundo grupo corresponde a los residuos peligrosos, estos constituyen a aquellos que tienen características de peligrosidad como toxicidad, inflamación o son reactivos; finalmente el tercer grupo corresponde a los desechos especiales. Son aquellos que no tienen rasgos de peligrosidad pero que por su morfología, volumen o estado de generación pueden afectar el ambiente por lo cual deben tratarse por separado [12].

<b>DESECHOS NO PELIGROSOS</b>		
<b>Reciclable</b>	<b>Orgánico</b>	<b>No reciclable</b>
Papel, carpetas y otros insumos de oficina.	Restos de alimentos elaborados	Material de poli estireno expandible.
Cartón / Cajas (de recepción de frutas)	Restos de alimentos para animales (cáscaras y pulpas)	Residuos sanitarios (de los baños)
Costales	Residuos de la preparación de alimentos para la venta (cáscaras y pulpas)	
Restos de jaulas y otros materiales metálicos	Poda: hojas y ramas	
Restos de madera		
<b>DESECHOS PELIGROSOS</b>		
Infecciosos: Biológicos (gasas, apósitos guantes, contaminados con fluidos corporales de animales), Anátomo-patológicos (vísceras, partes del cuerpo de animales por procedimientos quirúrgicos), corto-punzantes (agujas, hojas de bisturí contaminados con sustancias peligrosas o secreciones), cadáveres o partes anatómicas de animales enfermos.		
Químicos: farmacéuticos (medicamentos caducados, fuera de especificaciones).		
Cartuchos de impresión de tinta		
Baterías usadas		
Luminaria		
<b>DESECHOS PELIGROSOS Y ESPECIALES</b>		
Aceites vegetales usados en procesos de fritura de alimentos		

**Ilustración 4.** Tipos de residuos producidos.

**Fuente:** [12]

La legislación ambiental en el Ecuador está comprendida inicialmente por la Constitución de la República del Ecuador del año 2008, la Ley de Gestión Ambiental del año 2004, la Ley para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental también del año 2004. Con respecto al manejo y/o tratamiento de desechos, existe un documento denominado “Reforma del Libro VI del Texto Unificado de la Legislación Secundaria” perteneciente al Ministerio del Ambiente, emitido mediante el Acuerdo Ministerial No. 061 [13].

## **2.2 MARCO METODOLÓGICO**

Comprende la revisión de las técnicas empleadas en recopilar, analizar e interpretar información al buscar la solución más óptima de la problemática estudiada.

### **2.2.1 INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA**

Es un proceso constructivo del conocimiento, se basa en revisar documentos de trabajos de grado, proyectos, libros o indagaciones similares para argumentar los criterios del autor en base a interrelaciones sistemáticas del problema abordado; se integra gracias

a la apreciación epistemológica del estado del arte y su caracterización en el presente estudio [13].

### **2.2.2 ESTADÍSTICO INFERENCIAL**

Es el proceso de tabulación e interpretación de datos de campo mediante la encuesta como instrumento, facilita medir las opciones directas de la población involucrada, determinar el estado de la problemática e inferir posibles soluciones en base a la integración de saberes teóricos y prácticos [15].

### **2.2.3 ANÁLISIS ABDUCTIVO**

Es una etapa del ciclo investigativo, permite introducir nuevas ideas en el contexto analizado, de tal forma que se infiere hipótesis e interrelaciones en las variables para esquematizar una ley o explicación coherente del fenómeno; su principal fortaleza es la suma de saberes en función de un mismo entorno; esto facilita realizar una triangulación dinámica para solventar la problemática en la forma más eficiente posible [16].

## **2.3 ESTADO DEL PROBLEMA**

Se detalla la situación actual que se maneja en el cantón el Guabo de la Provincia de El Oro en cuanto al tratamiento de residuos sólidos.

En el Ecuador existen leyes establecidas en cuanto al manejo de desechos sólidos, el Ministerio de Ambiente ha establecido algunas disposiciones en el capítulo VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, acerca de la importancia e interés público que tiene la gestión de residuos sólidos tanto peligrosos como no peligrosos y/o especiales, considerando los procedimientos requeridos en el manejo y almacenamiento de estos residuos [11].

Cada provincia dividida por cantones, tienen sus propias ordenanzas municipales que se encargan de regular la gestión de los residuos sólidos producidos en cada ciudad.

En estas se establecen objetivos que son prioridad para la ciudadanía, entre estos objetivos están:

- Reducción considerable de los residuos sólidos.
- Incremento de la reutilización y reciclaje de los desechos.
- Difundir el tratamiento ecológico de los desechos.
- Ampliación de los campos dedicados a reutilizar residuos sólidos.

Todas estas áreas combinadas, constituyen una base sólida encargada de gestionar los desechos sólidos municipales [17].

El cantón El Guabo tiene las siguientes parroquias: Barbones, El Guabo, Tendales, Río Bonito y La Iberia; con habitantes dedicados a la agricultura, pero cuya economía se mueve principalmente por la manufactura, comercio, silvicultura, textiles, entre otros. Según el INEC, posee una población de 50009 habitantes aproximadamente (en parroquias urbanas y rurales).

Sexo	2010				2001			
	RURAL		URBANO		RURAL		URBANO	
	Población	%	Población	%	Población	%	Población	%
Hombre	15026	53,98%	11360	51,24%	13029	55,00%	8874	51,03%
Mujer	12811	46,02%	10812	48,76%	10660	45,00%	8515	48,97%
<b>Total</b>	<b>27837</b>	<b>100%</b>	<b>22172</b>	<b>100%</b>	<b>23689</b>	<b>100%</b>	<b>17389</b>	<b>100%</b>

**Ilustración 5.** Cuadro indicador de la población del Guabo (INEC 2010).

**Fuente:** [18]

En la sociedad actual, el consumo excesivo de productos hace que la producción de desechos sea mayor que en años anteriores, los desechos son resultado de la utilización y consumos de bienes, mismos que al pasar por este proceso no pueden volver a ser usados por quienes los originaron. Los desechos varían dependiendo el lugar o las costumbres de sus habitantes, estos pueden ser formados por materia orgánica o materia orgánica combustible.

Para que estos residuos no ocasionen contrariedades al momento de su descomposición, es importante planificar una buena gestión en donde se manejen fases que incluyan el almacenamiento en los hogares, su recolección, tratamiento y disposición final [18].

La recolección de basura también varía en el área urbana y rural, pues en las zonas urbanas la recolección suele hacerse de manera regular mediante camiones recolectores proporcionados por la administración de la ciudad, mientras que en las zonas rurales la recolección suele hacerse de manera menos periódica, en este caso transforman en compost o incineran los restos de residuos orgánicos. En el cantón El Guabo existe un botadero de basura a cielo abierto en donde proliferan miles de bacterias además de plagas como ratas y moscas, que causan molestia en la población que es muy propensa a adquirir enfermedades por esta causa.

En base al número de habitantes se ha dispuesto 4 recolectores de basura que para los residuos orgánicos y 2 para los residuos inorgánicos; se prevé que los carros recolectores tengan una vida útil de 8 años, luego de la cual son cambiados en la planificación de nuevas inversiones. En las zonas rurales, se ha establecido la existencia

de un camión para recolección de residuos orgánicos y uno para los residuos inorgánicos [19].

Cuando en las zonas rurales no es posible la recolección de los residuos por parte de los camiones recolectores, en las se procede a tratar los desechos orgánicos dentro de cada vivienda, mientras que para los desechos inorgánicos debe existir un depósito ubicado a los alrededores del sitio.

Se han creado celdas procedentes en los botaderos, esto es durante la transición hacia el relleno sanitario. En cuanto al barrido de la vía pública, previamente se definirá las zonas aptas para ser barridas y la frecuencia con la que debe realizarse dicha actividad (tomando en cuenta la afluencia de los habitantes en las vías), se han dispuesto 19 personas para ejecutar este trabajo dentro del cantón El Guabo. El sistema de gestión de Residuos sólidos comprende una planta de recuperación y otra para tratamiento de residuos orgánicos; implementadas para cumplir con los objetivos del Buen Vivir y aumentar la vida útil del relleno sanitario cuya obtención es deficiente en esta zona. La primera cuenta con una prensa hidráulica, un torno, balanza electrónica, banda horizontal, entre otros. Mientras que la segunda planta mencionada fabricará compostaje.

En este cantón la mayoría de las personas se benefician del servicio de recolección de basura, representados en un porcentaje del 79% aproximadamente; hay quienes arrojan basura a terrenos vacíos, ellos constituyen un 3%; quienes queman la basura son el 14%, quienes la entierran en sus terrenos o en terrenos aledaños son el 1%, aquellos que la arrojan a ríos, esteros o arroyos son el 0,6% y el 2% restante emplean otra forma para deshacerse de la basura acumulada.

La mayoría de la población eliminar la basura mediante un recolector municipal, pero aun así hay quienes realizan otras prácticas poco recomendables, por su nivel de contaminación y perjuicio al medio ambiente.

### ***2.3.1 RECOLECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS EN EL CANTÓN EL GUABO***

En el cantón El Guabo se recolectan de 30 a 35 toneladas diarias de basura, misma que es transportada por 4 recolectores de basura y una volqueta. Se han hecho estudios de suelo para colocar relleno sanitario, en la actualidad cuentan con un botadero de basura a cielo abierto, ubicado a 3 km del Guabo en el sector Río Salado (Basurero Municipal).

Los recolectores de basura tienen 5 rutas, de las cuales 3 son urbanas y dos rurales. Las dos rurales son Barbones Y Bajo Alto. A continuación, se detalla el recorrido establecido para cada ruta:

### **2.3.2 ANÁLISIS DE LAS ENCUESTAS**

Se evidencia que la totalidad de población dispone del servicio, pero no está del todo conforme debido a irregularidades en su gestión, por lo tanto se plantea un plan de manejo al interior del domicilio, gracias a que la mayoría opta por reciclaje y dijo sí a la propuesta; se debe dinamizar la coordinación entre colectividad y municipio para tratar desechos inorgánicos u orgánicos mediante acciones complementarias, además de lograr un horario con la frecuencia necesaria; la mayoría no clasifica desechos prefiriendo depositarlos en su patio, haciendo tentativa la alternativa de contenedores ecológicos a través de una ordenanza municipal e integrar tecnologías compatibles a los camiones recolectores; se destaca que la cultura condiciona en gran medida al servicio de recolección de residuos sólidos; en el *anexo no 1* se evidencia la tabulación de las encuestas realizadas en campo.

### **2.3.3 CARACTERIZACIÓN Y GENERACIÓN DE LOS R.S.U**

El total de residuos sólidos producido por 5 familias, seleccionadas arbitrariamente para escenificar la muestra es de 36.72 kg; el mayor porcentaje de generación son los desechos orgánicos con el 60% del total, en segundo lugar, al papel higiénico con un 13%, en tercer puesto al plástico con el 9%, los residuos peligrosos (farmacéuticos) expresan un 5% al igual que la madera; el cartón/papeles representan al 6% y en menor grado metales y vidrios con el 1%, su desglose se aprecia en el anexo No 5.

Para un lapso de 4 días se estima una generación per cápita de residuos sólidos urbanos de 0,42 Kg/hab/día.

Según el Ministerio del Ambiente la media nacional es de 0.74 Kg/hab/día con una producción total de 4.06 millones de toneladas métricas [20]; se resalta que el cantón El Guabo posee un valor inferior demostrando un manejo moderadamente aceptable de los R.S.U y expresa que en el Ecuador es necesaria una gestión en forma planificada e integra.

### **2.4 PROPUESTA SOLUCIÓN**

Considerando las opiniones tabuladas en las encuestas, caracterización de los desechos sólidos, al concatenar con los criterios técnicos y legales pertinentes, se resuelve diseñar una propuesta para mejorar las actividades de generación, recolección y almacenamiento en los residuos orgánicos e inorgánicos.

Su desarrollo es detallado como el Anexo No. 9.

### 3. CONCLUSIONES

El servicio se efectúa por medio de camiones recolectores, de lunes a domingo con mayor frecuencia los días lunes, miércoles y sábado; en horario de mañana y tarde; la población califica al servicio como regular a malo, además de no clasificar la basura y utilizan fundas plásticas o tachos como medio de almacenamiento.

La composición de los desechos sólidos al censar a cinco familias de la zona urbana, durante un periodo de almacenamiento igual a cuatro días; se caracteriza por 60% de residuos orgánicos, 13% papel sanitario, 9% plásticos, 5% madera, 6% cartones/papeles, 1% vidrios/métales y 5% peligrosos; con dichos datos se calculó una tasa promedio de generación de 0.42 Kg/hab/día.

Las encuestas demuestran que el 85% de la población esta presta a implementar alternativas para mejorar la gestión de R.S.U; por lo cual se propone un plan integral de gestión de los residuos sólidos clasificando materiales, elaborando compostaje y reciclaje al revalorizar los desechos orgánicos e inorgánicos, capacitar a la comunidad a través de talleres prácticos e imponen ordenanzas municipales delineando como ejecutar la propuesta; con este plan se espera reducir la contaminación ambiental y generación de R.S.U en el cantón El Guabo.

#### 4. BIBLIOGRAFÍA

- [1] E. M. Á. J. H. D. O. R. Mery Esperanza Ruiz Guajala, «MANEJO INTEGRAL DE DESECHOS SÓLIDOS EN LOS PRINCIPALES BARRIOS DE UN GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PARROQUIAL.,» *Revista Digital de Medio Ambiente "Ojeando la Agenda"*, nº 47, 2017.
- [2] L. Abarca Guerrero, G. Maas y W. Hogland, «Desafíos en la gestión de residuos sólidos para las ciudades de países en desarrollo,» *Tecnología en Marcha*, vol. 33, nº 1, pp. 141-168, 2015.
- [3] H. García, L. Toyo, Y. Acosta, L. Rodríguez y M. El Zauahre, «Percepción del manejo de residuos sólidos urbanos (fracción inorgánica) en una comunidad UNIVERSITARIA,» *Multiciencias*, vol. 14, nº 3, pp. 247-256, 2014.
- [4] J. A. Gran Castro y G. Bernache Pérez, «Gestión de residuos sólidos urbanos, capacidades del gobierno municipal y derechos ambientales,» *Sociedad y Ambiente*, vol. 1, nº 9, pp. 73-101, 2016.
- [5] R. M. \_ W. G. Leiton Rodriguez \_ Natalia Vanessa, «Gestión integral de residuos sólidos en la empresa CYRGO SAS,» *Revista TENDENCIAS*, vol. XVIII, nº 2, 2017.
- [6] deluna, «deluna,» 27 febrero 2019. [En línea]. Available: <https://www.deluna.com.mx/empresarial/conoces-la-economia-circular/>.
- [7] C. E. M. Cadena y R. E. M. Pérez, «Generación de residuos orgánicos en las unidades económicas comerciales y de servicios en la ciudad de México,» *Estudios Demográficos y Urbanos*, vol. 33, nº 3, pp. 733-737, 2018.
- [8] J. A. Araiza Aguilar y M. E. José Zambrano, «Mejora del servicio de recolección de residuos sólidos urbanos empleando herramientas SIG: un caso de estudio,» *Ingeniería*, vol. 19, nº 2, pp. 118-128, 2015.
- [9] G. Bernache Pérez, «La gestión de los residuos sólidos: un reto para los gobiernos locales,» *Sociedad y ambiente*, vol. 1, nº 7, pp. 72-98, 2015.
- [10] A. Sáez y J. A. Urdaneta G., «Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe,» *Onmia*, vol. 20, nº 3, pp. 121-135, 2014.



- [11] A. Mora Cervetto y N. Molina Moreira, «Diagnóstico del manejo de residuos sólidos en el Parque Histórico Guayaquil,» *LA GRANJA: Revista de Ciencias de la Vida*, vol. 26, nº 2, pp. 84-105, 2017.
- [12] Ministerio del Ambiente, «ACUERDO No. 061: Reforma del Libro VI del Texto Unificado de la Legislación Secundaria,» CEP (Corporación de estudios y publicaciones), Quito, 2015.
- [13] S. G. Martín y V. Lafuente, «Referencias bibliográficas: indicadores para su evaluación en trabajos científicos,» *INVESTIGACIÓN BIBLIOTECOLÓGICA*, vol. 31, nº 71, pp. 151-180, 2017.
- [14] E. F. Torres, «INNOVACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA.,» *Diálogos Educativos*, vol. 16, nº 32, pp. 59-199, 2017.
- [15] J. Nuñez Moscoso, «Razonamiento Abductivo: una contribución a la creación del conocimiento en educación,» *Cadernos de Pesquisa*, vol. 49, nº 171, pp. 308-328, 2019.
- [16] C. TRACASA/NIPSA, «MEMORIA TÉCNICA. CANTÓN EL GUABO/BLOQUE 2.5. “LEVANTAMIENTO DE CARTOGRAFÍA TEMÁTICA ESCALA 1:25.000, LOTE 2”,» Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, Quito, 2015.
- [17] M. T. M. Cárdenas-Ferrer, D. C. R. F. Santos-Herrero, D. C. A. M. Contreras-Moya, D. C. E. Rosa-Domínguez y M. I. J. Domínguez-Núñez, «Propuesta Metodológica Para el Sistema de Gestión de los Residuos,» *Tecnología Química*, vol. 39, nº 2, pp. 471-488, 2019.
- [18] F. Terán, P. Hidalgo, O. Medrano, C. Báez, V. Collaguazo y D. Polanco, «MEMORIA TÉCNICA: CANTÓN EL GUABO/PROYECTO: “GENERACIÓN DE GEOINFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL TERRITORIO A NIVEL NACIONAL ESCALA 1: 25 000”,» Socioeconómico y Cultural, Quito, 2013.
- [19] M. Castillo Pazmiño, «GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS SOLIDOS DE LA MANCOMUNIDAD DEL GUABO Y CAMILO PONCE ENRÍQUEZ,» Asociación de Municipalidades Ecuatorianas, Quito, 2014.
- [20] Ministerio del Ambiente, «Programa ‘PNGIDS’ Ecuador,» Sistema Nacional de Información, 2017. [En línea]. Available: <http://www.ambiente.gob.ec/programa-pngids-ecuador/>. [Último acceso: 2019].

- [21] Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón El Guabo, «GAD MUNICIPAL EL GUABO,» 2015. [En línea]. Available: <https://www.elguabo.gob.ec/content/content/19>. [Último acceso: 2019].
- [22] A. CONSTITUYENTE, «CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR,» REPÚBLICA DEL ECUADOR, QUITO, 2008.
- [23] C. N. D. P. (CNP), «Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021-Toda una Vida,» REPÚBLICA DEL ECUADOR, QUITO, 2017.
- [24] R. M. S. C. A. R. & M. A. V. García Batista, «Manejo y gestión ambiental de los desechos sólidos, estudio de casos,» *UNIVERSIDAD Y SOCIEDAD | Revista Científica de la Universidad de Cienfuegos*, vol. 11, nº 1, pp. 265-271, 2019.
- [25] N. T. ECUATORIANA, «GESTIÓN AMBIENTAL. ESTANDARIZACIÓN DE COLORES PARA RECIPIENTES DE DEPÓSITO Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS SÓLIDOS. REQUISITOS ENVIROMENTAL MANAGEMENT. COLOR CODE CONTAINER DEPOSIT AND TEMPORARY STORAGE, SOLID WASTE. REQUIREMENTS DESCRIPTORES: Cód,» NTE INEN 2841, Quito-Ecuador, 2014.
- [26] MINISTERIO DEL AMBIENTE, «Precios de Mercado Referenciales para Materiales Reciclables,» Sistema Nacional de Información, 2018. [En línea]. Available: <http://www.ambiente.gob.ec/precios-de-mercado-referenciales-para-materiales-reciclables/>. [Último acceso: 2019].

## 5. ANEXOS

*Anexo No. 1 . Modelo de Encuesta realizada para gestión de residuos sólidos en El Guabo*

<b>1) ¿UD recibe el servicio de recolección de desechos sólidos?</b>			
SI		NO	
<b>2) ¿Cuántas personas habitan en su domicilio?</b>			
DOS	TRES	CUATRO	CINCO
SEIS	SIETE		
<b>3) ¿En qué lugar almacena o deposita la basura ?</b>			
BAÑO	PATIO	COCINA	ACERA
SALA-COMEDOR	SITIO ESPECÍFICO	OTRO	
<b>4) ¿Cuáles de los siguientes tipos de residuos producen en su vivienda?</b>			
FRUTAS, VEGETALES, COMESTIBLES	PLÁSTICO, FUNDAS	METALES	FARMACÉUTICOS
Papeles, cartones			
<b>5) ¿Cuáles de los siguientes tipos de residuos es el que predomina en su hogar?</b>			
ORGÁNICO	INORGÁNICO	OTRO	
<b>6) ¿Cuál de los siguientes medios UD utiliza al depositar la basura?</b>			
FUNDAS DE BASURA	RECIPIENTES SEPARADOS	CONTENEDORES METÁLICOS	OTRO
<b>7) ¿UD Clasifica o separa la basura por tipo de material?</b>			
SI		NO	
<b>8) ¿Estaría UD de acuerdo en implementar alternativas para mejorar la manipulación de R.S.U?</b>			
SI		NO	
<b>9) ¿Cuál de las siguientes alternativas cree UD más favorables para implementar en su hogar?</b>			
COMPACTADORES	INCINERADOR	RECICLAJE	COMPOSTAJE
OTRO			
<b>10) ¿En dónde deposita UD la basura para su recolección?</b>			
ESQUINAS	CENTRO DE CALLE	ACERAS VEREDA	Y LUGAR ESPECÍFICOS
OTRO			
<b>11) ¿Qué días pasa el camión recolector de desechos sólidos?</b>			
LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES
VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	
<b>12) ¿En qué horarios pasa el recolector de basura?</b>			
MAÑANA	MEDIO DÍA	TARDE	NOCHE
MADRUGADA			
<b>13) ¿Cómo evalúa UD la gestión del servicio de recolección de residuos sólidos?</b>			
PÉSIMO	MALO	REGULAR	BUENO
EXCELENTE			

### TABULACIÓN DE ENCUESTAS

Se exponen e interpretan los resultados de la investigación de campo, para determinar la mejor solución en base al estado real de la problemática.

1) ¿UD recibe el servicio de recolección de desechos sólidos?

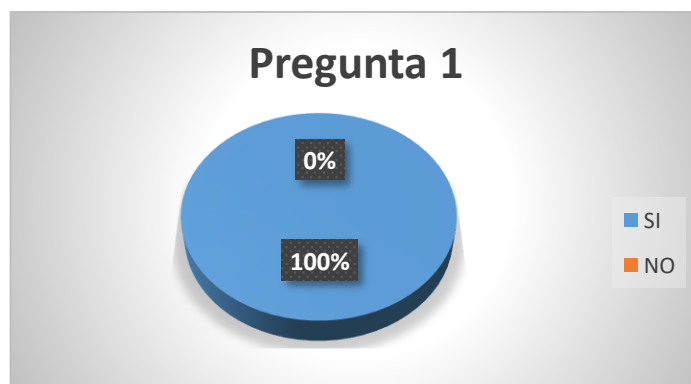


Ilustración 6. Gráfico Pregunt 1

Fuente: Elaboración propia

El total de la población mantiene la cobertura del servicio municipal de recolección de residuos sólidos.

2) ¿Cuántas personas habitan en su domicilio?

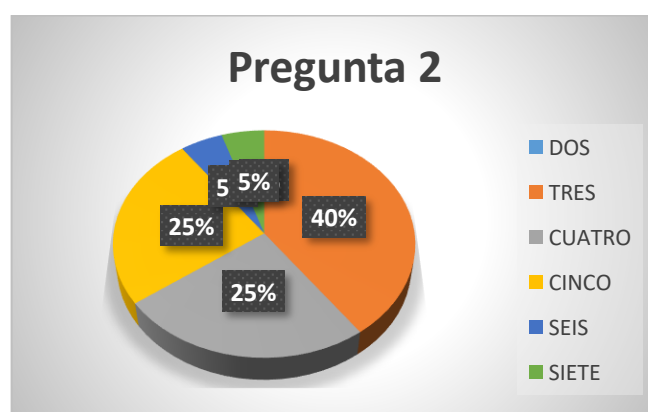
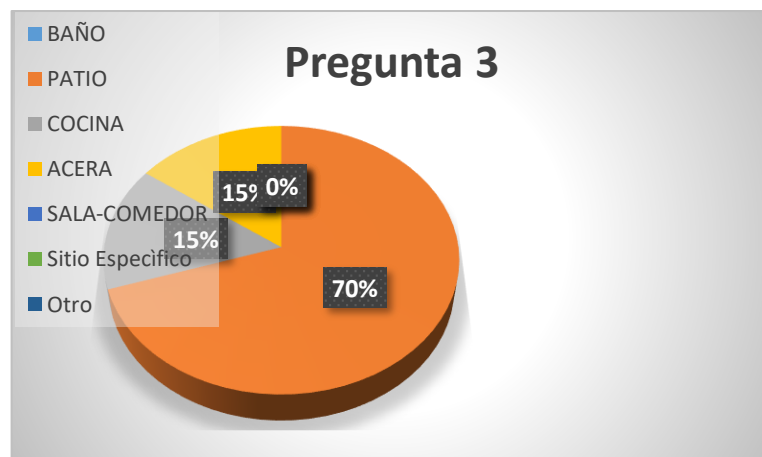


Ilustración 7. Tabulación Pregunt 2

Fuente: Elaboración propia

El 40% de los encuestados presentan 3 personas por vivienda, una cuarta parte 4 y 5 habitantes, mientras que el mayor número de personas en domicilio es 7 expresando un 5% de la población.

3) ¿En qué lugar almacena o deposita la basura?

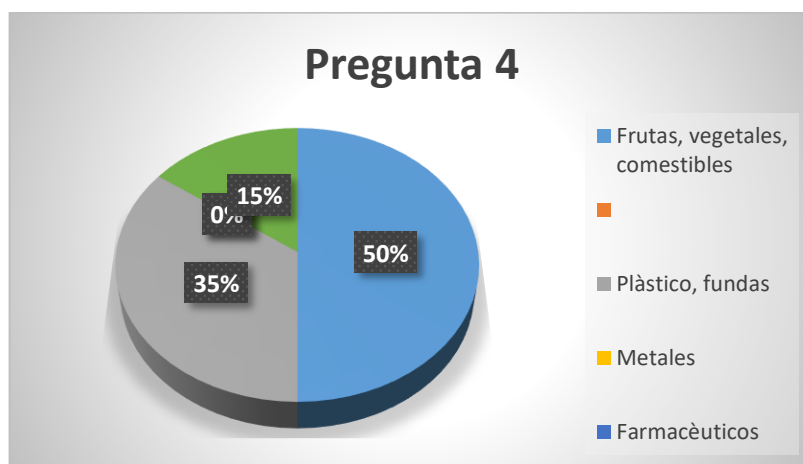


**Ilustración 8.** Gráfico Pregunta 3

**Fuente:** Elaboración propia

La mayoría de habitantes del Guabo, almacena su basura en el patio un 70%; mientras que el resto prefiere depositarla en la cocina o acera del inmueble.

4) ¿Cuáles de los siguientes tipos de residuos producen en su vivienda?

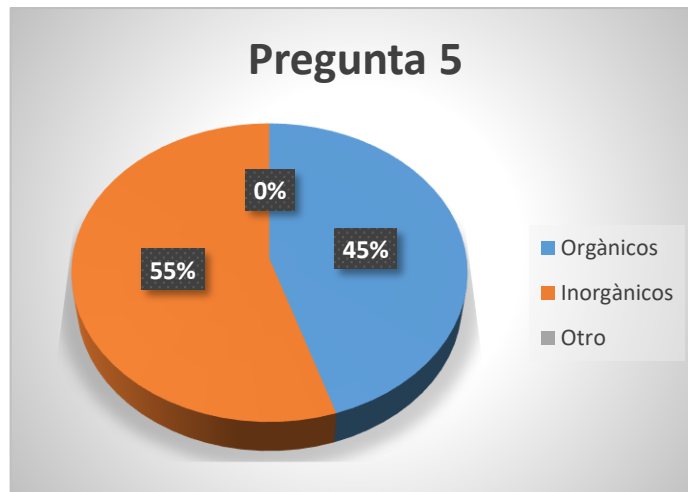


**Ilustración 9.** Tabulación Pregunta 4

**Fuente:** Elaboración propia

El 50% de la población genera residuos de comestibles, mientras que un 35% de plástico y en menor cantidad papeles-cartones.

5) ¿Cuáles de los siguientes tipos de residuos es el que predomina en su hogar?

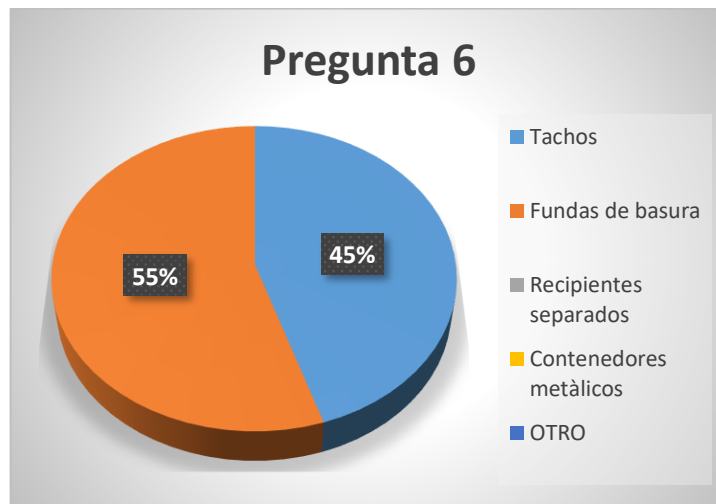


**Ilustración 10.** Resultados Pregunta 5

**Fuente:** Elaboración propia

La mayor generación se da en residuos inorgánicos con el 55% y el restante compete a desechos orgánicos.

6) ¿Cuál de los siguientes medios UD utiliza al depositar la basura?

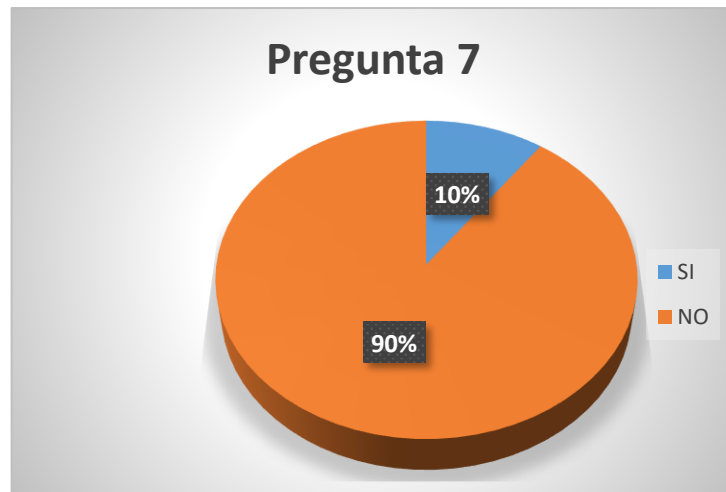


**Ilustración 11.** Gráfico Pregunta 6

**Fuente:** Elaboración propia

El 55% de los encuestados deposita los desechos en fundas de basura, mientras que el 45% restante en tachos.

7) ¿UD Clasifica o separa la basura por tipo de material?

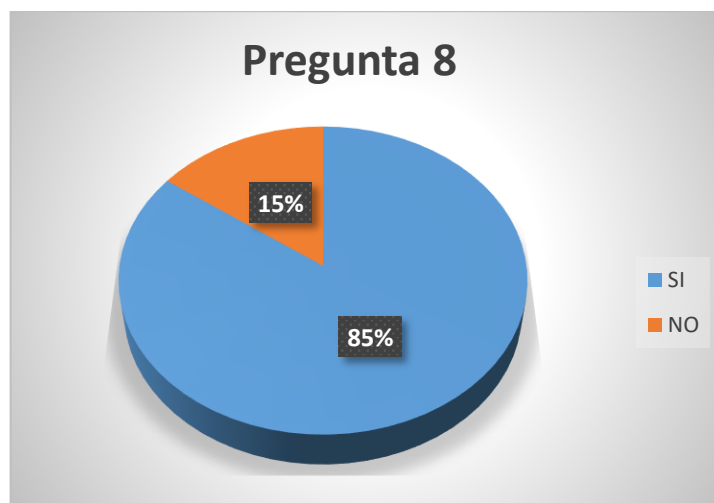


**Ilustración 12.** Tabulación Pregunta 7

**Fuente:** Elaboración propia

El 90% no clasifica los desechos, demostrando que existe falta de cultura y colaboración en la comunidad.

8) ¿Estaría UD de acuerdo en implementar alternativas para mejorar la manipulación de R.S.U?

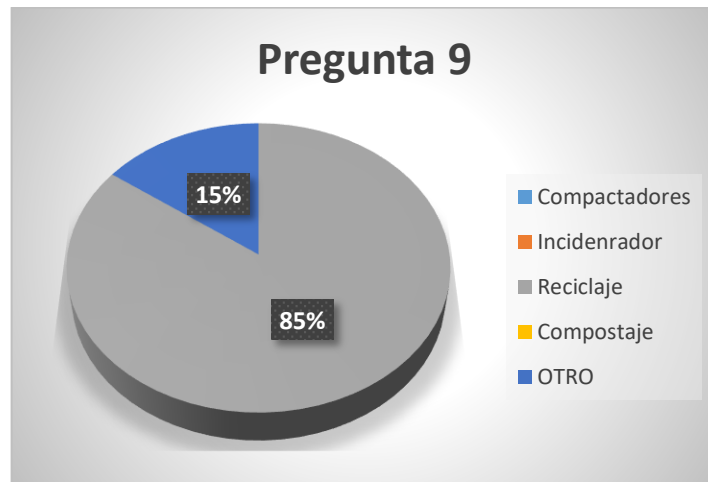


**Ilustración 13.** Resultados Pregunta 8

**Fuente:** Elaboración propia

El 85% del total encuestado, sí está de acuerdo en implementar medidas para mejorar, denotando la viabilidad del plan de gestión intradomiciliario.

9) ¿Cuál de las siguientes alternativas cree UD más favorables para implementar en su hogar?

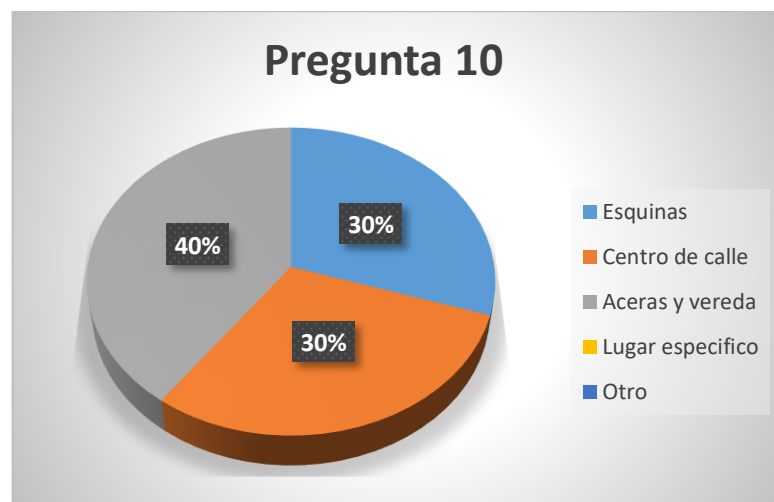


**Ilustración 14.** Gráfico Pregunta 9

**Fuente:** Elaboración propia

La mayoría el 85% opta por el reciclaje como medida favorita el mejorar el manipuleo de residuos, un 15% prefiere no aplicar medida alguna.

10) ¿En dónde deposita UD la basura para su recolección?



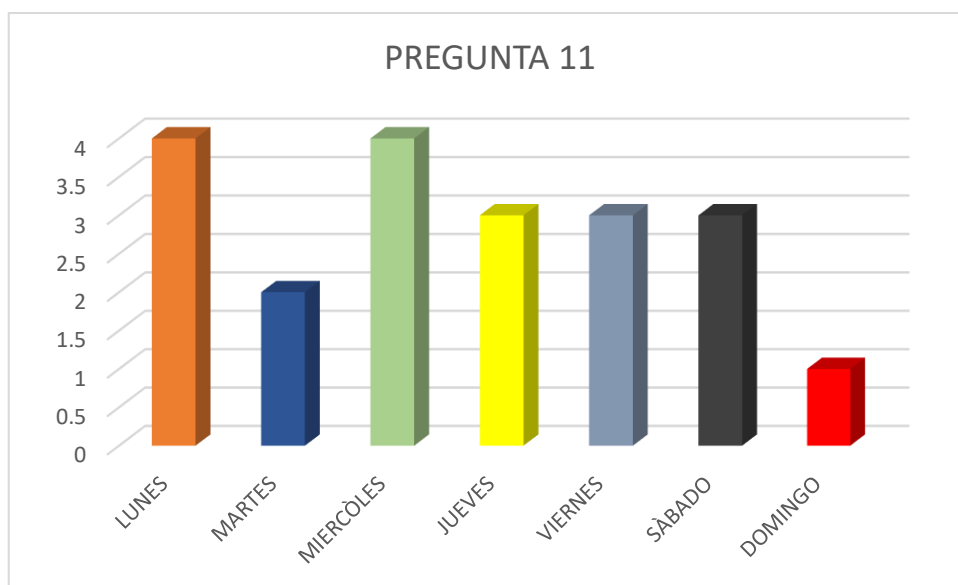
**Ilustración 15.** Tabulación Pregunta 10

**Fuente:** Elaboración propia

El 40% depositan la basura en las aceras y veras, un 30% en centro de la calle o esquinas; demostrando que no tienen claro donde deben dejar sus desechos sólidos.



11) ¿Qué días pasa el camión recolector de desechos sólidos?

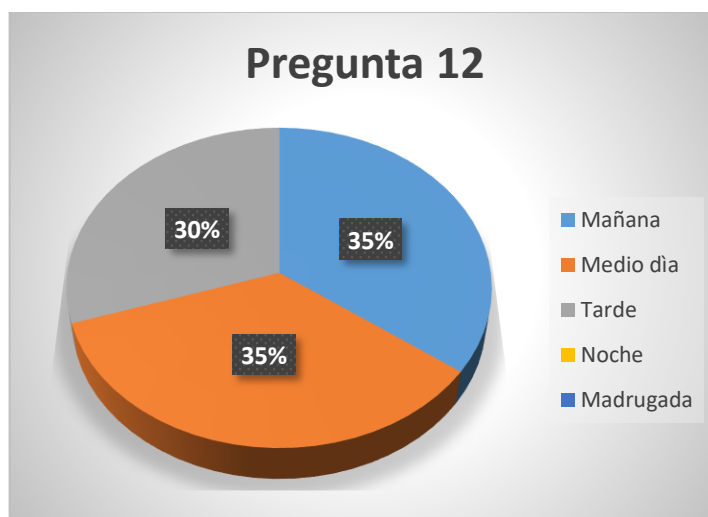


**Ilustración 16.** Resultados Pregunta 11

**Fuente:** Elaboración propia

Los días donde pasa el recolector son lunes y miércoles; en menor frecuencia los jueves y viernes, ocasionalmente los martes, finalmente rara vez los domingos.

12) ¿En qué horarios pasa el recolector de basura?

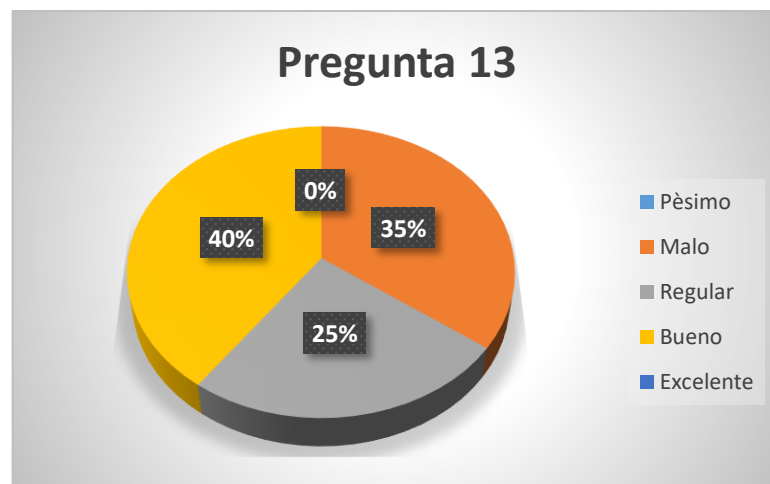


**Ilustración 17.** Gráfico Pregunta 12

**Fuente:** Elaboración propia

El camión circula en la mañana y medio día un 35% de las veces, el 30% restante en la tarde.

13) ¿Cómo evalúa UD la gestión del servicio de recolección de residuos sólidos?



**Ilustración 18.** Tabulación Pregunta 13

**Fuente:** Elaboración propia

El 40% de la población lo considera bueno, un 35% malo y un 25% regular; evidenciando que existen malestares en la población debido a una gestión inadecuada y falta de coordinación social.

*Anexo No. 3. Evidencia de haber realizado las encuestas*





*Anexo No. 4. Residuos sólidos pesados en las viviendas*



Anexo No. 5. Cálculo de generación y clasificación de R.S.U



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA**  
**UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**Carrera de Ingeniería Civil**  
**EXÁMEN COMPLEXIVO MODALIDAD PRÁCTICA**



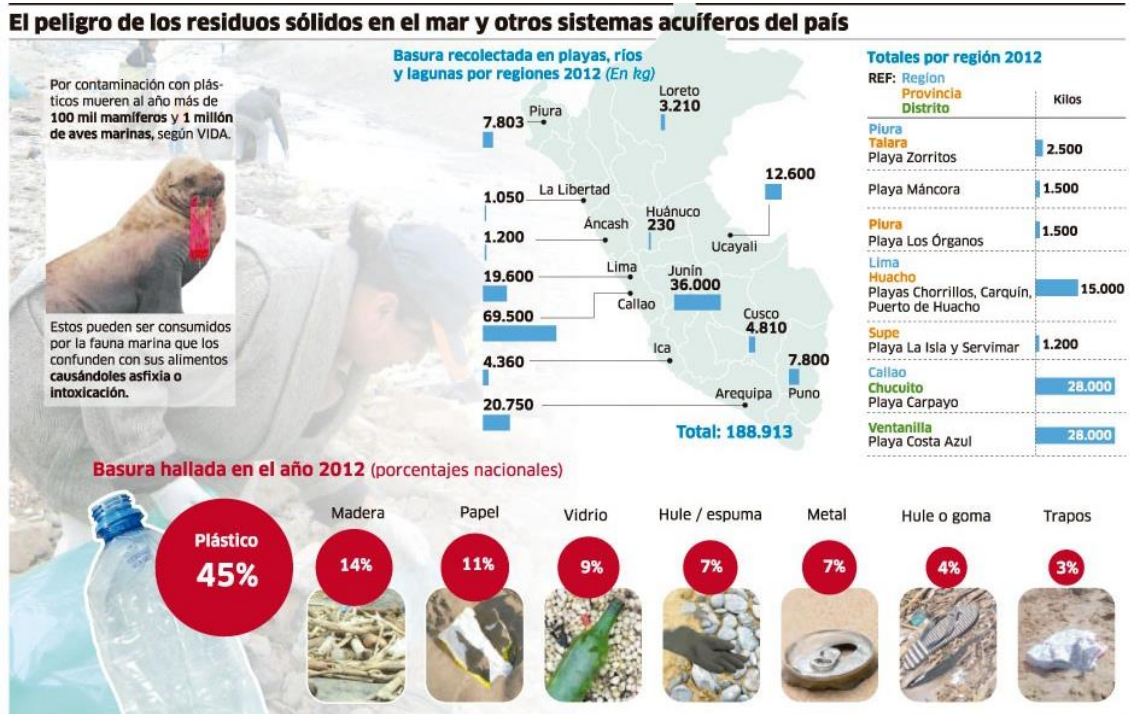
**COMPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN LA MUESTRA DEL CANTÓN EL GUABO**

<b>VIVIENDA</b>	<b>A</b>		<b>B</b>		<b>C</b>		<b>D</b>		<b>E</b>		<b>TOTALES</b>	
<b># PERSONAS</b>	<b>3</b>		<b>5</b>		<b>5</b>		<b>4</b>		<b>6</b>			
<b>RESIDUOS</b>	<b>KG</b>	<b>%</b>	<b>KG</b>	<b>%</b>	<b>KG</b>	<b>%</b>	<b>KG</b>	<b>%</b>	<b>KG</b>	<b>%</b>	<b>KG</b>	<b>%</b>
Orgánicos	3,8	59%	3,50	50%	4,86	66%	4,27	55%	5,50	68%	21,93	60%
Plásticos	0,42	7%	0,68	10%	0,72	10%	0,52	7%	0,80	10%	3,14	9%
Papel higiénico	0,8	12%	1,26	18%	1,37	19%	1,18	15%	0,21	3%	4,82	13%
Vidrio	0,08	1%	0,15	2%	0,00	0%	0,10	1%	0,18	2%	0,51	1%
Madera	1	16%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	1,00	12%	2,00	5%
Peligroso	0	0%	0,89	13%	0,00	0%	0,94	12%	0,00	0%	1,83	5%
Cartón/papeles	0,3	5%	0,50	7%	0,44	6%	0,33	4%	0,45	6%	2,02	6%
Métales	0,02	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,45	6%	0,00	0%	0,47	1%
<b>TOTALES</b>	<b>6,42</b>	<b>100%</b>	<b>6,98</b>	<b>100%</b>	<b>7,39</b>	<b>100%</b>	<b>7,79</b>	<b>100%</b>	<b>8,14</b>	<b>100%</b>	<b>36,72</b>	<b>100%</b>

*Anexo No. 6. Cálculo de la producción per cápita de R.S.U en la muestra*

<b>Días</b>	<b>VIVIENDA</b>	<b># PERSONAS</b>	<b>KG</b>	<b>Kg/Hab/día</b>
4,00	A	3,00	6,42	0,54
4,00	B	5,00	6,98	0,35
4,00	C	5,00	7,39	0,37
4,00	D	4,00	7,79	0,49
4,00	E	6,00	8,14	0,34
<b>PROMEDIO</b>				<b>0,42</b>

Anexo No. 7. Residuos sólidos encontrados en la playa y el mar



Anexo No. 8. Botaderos de basura improvisados en el cantón El Guabo





## **6. PROPUESTAS TÉCNICA DE SOLUCIÓN**

Es una serie de pasos y consideraciones estratégicas para mejorar la gestión de residuos sólidos en las tareas de generación, manipuleo, recolección y almacenamiento en forma integral; está destinada para los pobladores del cantón EL GUABO, ubicado en la Provincia de El Oro con el objeto de mitigar el impacto ambiental de la mala administración de los R.S.U a la vez que mejora la calidad de vida y estética de la ciudad.

### **6.1 DATOS INFORMATIVOS**

#### *6.1.1 TÍTULO DE LA PROPUESTA*

Plan de gestión para la generación, recolección, manipuleo y almacenamiento de residuos sólidos en el cantón El Guabo, de El Oro

#### *6.1.2 INSTITUCIÓN EJECUTORA*

Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón El Guabo, en conjunto con los habitantes de la localidad.

#### *6.1.3 UBICACIÓN*

Según el G.A.D municipal “Se encuentra situado al noroeste de El Oro, al norte limita con Tenguel, al sur con Machala y Pasaje, por el este con Ponce Enriquez y al oeste con el océano pacifico. Sus parroquias rurales son: Rio Bonito, Tendales, Barbones y La Iberia” [21].

#### *6.1.4 BENEFICIARIOS*

Los principales beneficiarios son los morados del cantón, gracias a que mejora la calidad de vida, a la vez se mitiga el daño medio ambiental provocado por la acumulación de basura.

### **6.2 ANTECEDENTES**

Efectuada la investigación de campo, análisis estadístico y visita técnica al sitio se concluye que es imperiosa la necesidad de elaborar un plan de gestión para mejorar los procesos de recolección, manipuleo y almacenamiento de residuos sólidos urbanos.

### **6.3 JUSTIFICACIÓN**

Partiendo de los resultados de las encuestas, caracterización de los residuos sólidos y generación per cápita de la población, se evidencia la necesidad de gestionar de mejor manera los desechos, a la vez de hacer partícipe a la comunidad para brindar una solución eficaz e integra.

En el marco social globalizado, se demanda una gestión integral de los residuos para conservar recursos y minimizar la contaminación [24]; la ingeniería civil tiene la destreza de contribuir a solucionar los problemas sociales por medio de obras e ideas técnicas, al detectar la falta de un plan es razonable diseñar uno factible para el cantón citado.

#### ***Impacto Social***

Al mejorar la gestión de residuos sólidos urbanos, se mejora a la vez la calidad de vida de la población, mitiga el daño al medio ambiente y al crear conciencia, se genera cambios positivos en la conducta colectiva, adoptando formas costumbres más sanas e integrando el reciclaje/compostaje se reactiva la economía desde una perspectiva sustentable.

### **6.4 OBJETIVOS**

#### **6.4.1 OBJETIVO GENERAL**

Proponer un plan de gestión para la generación, recolección, manipuleo y almacenamiento de residuos sólidos urbanos en el cantón El Guabo, para mejorar la calidad de vida de la población y a la vez preservar la salud ambiental

#### **6.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ❖ Gestionar en forma eficiente los desechos sólidos mediante la solución propuesta al municipio del cantón El Guabo
- ❖ Reducir el impacto ambiental derivado de la gestión inadecuado de residuos sólidos
- ❖ Revalorizar las tareas de reciclaje, compostaje y reutilización de desechos para reducirla generación per cápita de R.S.U
- ❖ Motivar un cambio en la mentalidad de la población por medio de talleres, charlas y conferencias para concientizar sobre la problemática en la gestión de residuos

## **6.5 FUNDAMENTACIÓN**

La constitución es la ley suprema, establece delinea todos los ámbitos legales; nuestra constitución del 2008 en su artículo 141 en el numeral 4 expresa que es competencia exclusiva de los gobiernos autónomos descentralizados manejar los residuos sólidos y realizar actividades de saneamiento ambiental [22].

El Plan Nacional de desarrollo vigente 2017 al 2021, en el eje 1 Derechos para todos para toda una vida, en su objetivo 3 establece “Garantizar los derechos de la naturaleza para las actuales y futuras generaciones” [23]; evidenciando que es labor ciudadana velar por cumplir las nociones de sostenibilidad/sustentabilidad, como responsabilidad social en reciprocidad con el medio ambiente.

## **6.6 METODOLOGÍA PARA ELABORAR LA PROPUESTA “PLAN DE GESTIÓN PARA LA GENERACIÓN, RECOLECCIÓN, MANIPULEO Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CANTÓN EL GUABO, DE EL ORO”**

### **6.6.1 DETALLE DEL PLAN DE ACCIÓN**

En base a la problemática planteada, se ha establecido las posibles soluciones o medidas que podrían tomarse a fin de mejorar las condiciones del problema. En esta sección se amplía la propuesta presentada en varios ítems anteriormente.

#### **Actividad #1**

### **6.6.2 DISEÑAR CONTENEDORES CLASIFICADORES DE MATERIALES MEDIANTE DESECHOS RECICLADOS**

Una buena forma de ayudar con la correcta gestión de desechos sólidos es clasificándolos, para ello, se piensa implementar contenedores que permitan separar los desechos por su origen o tipo.

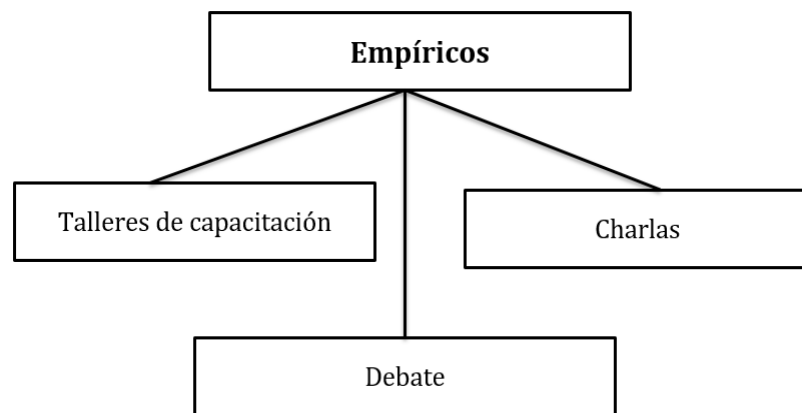
Aquellos contenedores serán elaborados a partir de material reciclado, esto es con el fin de ayudar al medio ambiente dándole una nueva vida útil a aquellos recursos que fueron utilizados y no tienen el mismo valor que antes de consumirse; el código de colores que especifica la normativa INEN 2841:2014 [25] es:

- ❖ Verde, origen biológico
- ❖ Negro, materiales no aprovechables
- ❖ Azul, plásticos aprovechables
- ❖ Blanco, botellas de vidrio
- ❖ Gris, papel y cartón
- ❖ Naranja, desechos tecnológicos (neumáticos y electrónicos)

## Actividad #2

### 6.8.2 DAR CHARLAS PARA CONCIENTIZAR A LA POBLACIÓN SOBRE LA GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS

Otro factor importante es hacer tomar conciencia de la situación que vive el planeta en la actualidad, el Ecuador, aunque sea un país pequeño que no genera contaminación a gran escala como los países de primer mundo, es importante que tome medidas que ayuden a controlar el crecimiento desmedido de residuos sólidos. Por lo tanto, se vuelve muy importante la concientización de los habitantes respecto al tema, las charlas dictadas por especialistas en el tema es una buena opción para que la comunidad tome conciencia acerca la importancia que tiene clasificar los desechos, su recolección y hasta los horarios convenientes para sacar la basura que debe ser recogida por los camiones recolectores.



*Ilustración 19. Modelo teórico para concientizar a la población*

Fuente: Elaboración Propia

Los saberes técnicos se construyen de experiencias empíricas, que permiten transferir conocimiento mediante la socialización del plan de gestión, por profesionales nominados por el municipio de la ciudad.

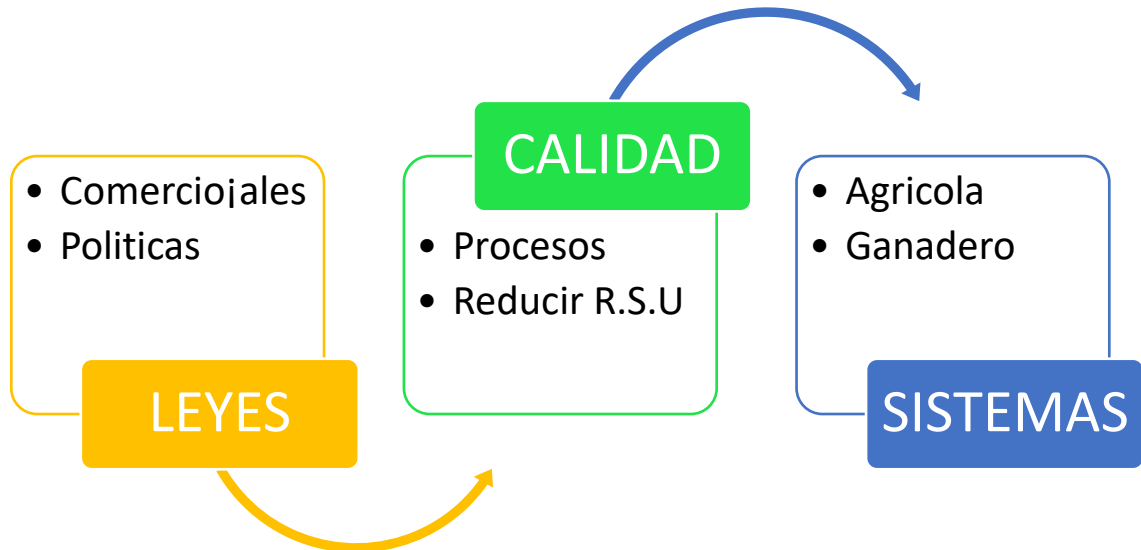
## Actividad #3

### 6.6.3 PROMOVER EL COMPOSTAJE O ABONO COMO ALTERNATIVA PARA TRATAR DOMÉSTICAMENTE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS

Los desechos sólidos se clasifican en dos grupos, el primero está constituido por los desechos orgánicos y el segundo por los inorgánicos. Es necesario clasificarlos como tal porque de esta forma se puede determinar su disposición final en cada caso.

Para los desechos orgánicos se prevé la creación de abono orgánico o compostaje, mismo que puede realizarse desde los hogares de cada familia.

Recogiendo las cascaras de vegetales y frutas, se puede hacer una planta productora de abono; se cava un hueco poco profundo en el patio y se coloca ahí dentro todos los restos orgánicos, luego se los cubre y se deja ahí por un tiempo, luego las bacterias o insectos ayudan a descomponer la materia formando abono.



*Ilustración 20. Caracterización para revalorizar los residuos orgánicos*

Fuente: Elaboración Propia

Los residuos orgánicos se pueden comercializar como abono o como materia para elaborar balanceado para ganado porcino.

#### **Actividad #4**

##### **6.6.4 IMPULSAR LA COMERCIALIZACIÓN DE RESIDUOS INORGÁNICOS**

Otra forma de ayudar en la gestión de residuos sólidos es reciclando, hoy en día existen muchas microempresas destinadas a recaudar productos útiles para el reciclaje. Los residuos destinados para este fin son: plástico, cartón, envases de vidrio, papel, etc. se compran y venden dependiendo el peso.

Este plan trata de impulsar dicha actividad, motivando a la población a reciclar los desechos inorgánicos con el fin de reducir el impacto que estos producen en el ambiente.

	(ctv/kg)
Cartón	\$ 0,11
PET	\$ 0,75
Plástico limpio	\$ 0,17
Papel mixto	\$ 0,10
Papel blanco	\$ 0,18
Papel periódico	\$ 0,02
Chatarra electrónica	\$ 0,09
Chatarra	\$ 0,14
Aluminio	\$ 0,53
Vidrio	\$ 0,08

*Ilustración 21. Precios referenciales en el Ecuador para comercializar materiales revalorizados*

Fuente: [26]

Es necesario impulsar el emprendimiento en revalorizar a los desechos, tomando en cuenta los costos actuales es posible instaurar una dependencia pública que venda los materiales provenientes de los hogares del cantón, para esto es necesario decretarlo en ordenanzas municipales y políticas locales.

#### **Actividad #5**

##### **6.6.5 EQUIPAR A LOS CAMIONES PARA SEPARAR Y COMPACTAR LOS RESIDUOS SÓLIDOS SEPARADOS EN LOS HOGARES**

Se plantea la idea de la modificación de los camiones recolectores, implementándolos con un sistema que separe y compacte los residuos previamente clasificados por las personas en cada hogar. Un plan que ayudaría mucho la tarea del tratamiento y manejo de los desechos sólidos en el cantón.

Aunque es un plan que a primera vista representa una gran inversión, es una idea que, a la larga si se pone en práctica puede resultar de gran beneficio en la gestión y manejo de los desechos producidos.

#### **Actividad #6**

##### **6.6.6 IMPLEMENTAR ORDENANZAS MUNICIPALES E IMPONER SANCIONES A LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL**

Esta propuesta está dirigida a la administración del cantón, pues en vista de la constante contaminación que se da debido a la inconciencia de la población, es necesario tomar medidas más radicales respecto a las sanciones por irrespeto a los horarios

establecidos para sacar la basura, o para quienes la depositan en lugares no permitidos (terrenos baldíos, ríos, entre otros.), e implementar las siguientes directrices:

- ❖ Sancionar con multas económicas a quienes no separen los desechos
- ❖ Multar a los moradores que arrojen basura en la vía pública, ya sea esquinas o veredas
- ❖ Impulsar la matriz productiva en base al reciclaje, compostaje e integrar negociaciones estratégicas
- ❖ Implementar medidas disciplinarias a las industrias para comprar materias primas reciclajes
- ❖ Imponer controles a la comunidad y negocios para acatar el plan de gestión

### **Actividad #7**

#### *6.6.7 RESULTADOS ESPERADOS*

Se pretende mejorar continuamente el servicio en forma progresiva descontaminar al cantón, enfatizar las medidas de control para retroalimentar al plan de gestión y evolucionar el servicio de desechos sólidos hasta cumplir con los criterios de desarrollo sostenible, las exigencias legales competentes; además con la participación ciudadana en cuestión de años se verán resultados plausibles.