



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**  
**NATURALES**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Título:**

---

**“DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL  
MERCADO MAYORISTA DE LATACUNGA, COMO INSUMO PRINCIPAL PARA  
UNA PLANTA DE RECICLAJE”**

---

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de  
Ingeniera Ambiental

**Autora:**  
Sánchez Chiguano Mishel Carolina

**Tutor:**  
Cajas Cayo Isaac Eduardo

**LATACUNGA – ECUADOR**

**Agosto 2023**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Sánchez Chiguano Mishel Carolina, con cédula de ciudadanía No. 1720353950, declaro ser la autora del presente proyecto de investigación: **“Diseño de un sistema integral de residuos sólidos para el mercado mayorista de Latacunga, como insumo principal para una planta de reciclaje”**, siendo el Ingeniero Mg. Isaac Eduardo Cajas Cayo Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi 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.

Latacunga, 17 de agosto del 2023



Mishel Carolina Sánchez Chiguano  
Estudiante  
C.C. 1751530203



Ing. Isaac Eduardo Cajas Cayo, Mg.  
Docente Tutor  
C.C. 0502205164

## **CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR**

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **SÁNCHEZ CHIGUANO MISHEL CAROLINA**, identificado con cédula de ciudadanía **1751530203** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.** – **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de **Ingeniería Ambiental**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado, “**Diseño de un sistema integral de residuos sólidos para el mercado mayorista de Latacunga, como insumo principal para una planta de reciclaje**”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

### **Historial Académico**

Inicio de la carrera: Octubre 2019 - Marzo 2020

Finalización de la carrera: Abril 2023 – Agosto 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 25 de mayo del 2023

Tutor: Ing. Isaac Eduardo Cajas Cayo, Mg.

Tema: “Diseño de un sistema integral de residuos sólidos para el mercado mayorista de Latacunga, como insumo principal para una planta de reciclaje”

**CLÁUSULA SEGUNDA.** - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

**CLÁUSULA TERCERA.** - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

**CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.

- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.** - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

**CLÁUSULA SEXTA.** - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

**CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.** - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

**CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

**CLÁUSULA NOVENA.** - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

**CLÁUSULA DÉCIMA.** - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.** - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 17 días del mes de agosto del 2022.



Mishel Carolina Sánchez Chiguano  
**LA CEDENTE**

Dra. Idalia Pacheco Tigselema  
**LA CESIONARIA**

## AVAL DE LA TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

**“DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL MERCADO MAYORISTA DE LATACUNGA, COMO INSUMO PRINCIPAL PARA UNA PLANTA DE RECICLAJE”**, de Sánchez Chiguano Mishel Carolina, de la carrera de Ingeniería Ambiental, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre-defensa.

Latacunga, 17 de agosto del 2023



Ing. Isaac Eduardo Cajas Cayo, Mg.

**DOCENTE TUTOR**

CC: 0502205164

## AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

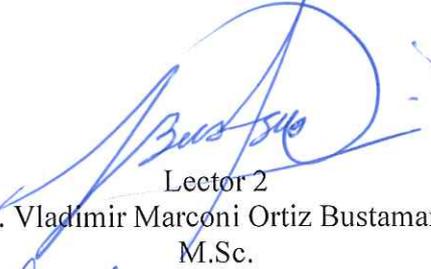
En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante: Sánchez Chiguano Mishel Carolina, con el título de Proyecto de Investigación: **“DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL MERCADO MAYORISTA DE LATACUNGA, COMO INSUMO PRINCIPAL PARA UNA PLANTA DE RECICLAJE”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

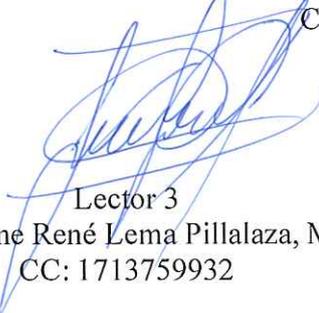
Latacunga, 17 de agosto del 2023



Lector 1 (Presidente)  
Ing. José Luis Agreda Oña, Mg.  
CC: 0401332101



Lector 2  
Ing. Vladimir Marconi Ortiz Bustamante,  
M.Sc.  
CC: 0502188451



Lector 3  
Lic. Jaime René Lema Pillalaza, Mg.  
CC: 1713759932

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por darme salud y vida para culminar este camino, por estar conmigo en cada uno de los pasos que di durante toda esta etapa de preparación universitaria.

A mi Madre Rosa Chiguano que me brindo su apoyo incondicional, cariño, confianza y consejos, por nunca abandonarme incluso en mis momentos más difíciles, por ser mi guía y formar de mí una persona humilde y por mostrarme que el que lucha por lo que quiere tarde o temprano lo alcanza.

A mis tíos, tías, primos, primas y amigos que me brindaron su confianza, consejos y apoyo moral, a mis angelitos que me cuidan y me brindan fortaleza desde el cielo, mis abuelitos Rosa Barros y Luis Chiguano.

Mishel Carolina Sánchez Chiguano

## **DEDICATORIA**

A Dios por ayudarme a alcanzar mi sueño y con su bendición sé que cumpliré muchas metas más.

A mi familia, especialmente a mi Madre que puso toda su confianza en mí, con la esperanza de que yo pueda cumplir mi meta.

A mis angelitos, mis abuelitos Rosa y Luis que me cuidan, protegen y me dan la fuerza para seguir adelante en mis metas que están por venir.

Mishel Carolina Sánchez Chiguano

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD DE CIENCIAS  
AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**TÍTULO: “DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS  
PARA EL MERCADO MAYORISTA DE LATACUNGA, COMO INSUMO  
PRINCIPAL PARA UNA PLANTA DE RECICLAJE”**

**AUTOR:** Sánchez Chiguano Mishel Carolina

**Resumen**

El presente trabajo de investigación; se llevó a cabo en el mercado mayorista del Cantón Latacunga, donde se presentan diferentes tipos de giros comerciales los martes, viernes y sábado tomando en cuenta la problemática que afecta a nivel mundial y también al cantón como es el manejo inadecuado y el aumento de los residuos sólidos. La metodología que se utilizará es una revisión bibliográfica de la zona de estudio y la realización de encuestas para verificar la situación actual del mercado en cuanto al manejo de residuos sólidos desde su origen, almacenamiento, recolección, manipulación, transporte y disposición final. Después se procederá a la caracterización de los residuos sólidos mediante el método del cuarteo y el levantamiento de información los martes y sábados con el fin de determinar la cantidad y los tipos de residuos que se generan en el mercado. En cada uno de los eco tachos dispuestos en el mercado se caracterizó aproximadamente ocho residuos sólidos generados por los comerciantes, con método del cuarteo se identificó los siguientes residuos: Materia orgánica, plástico, papel y cartón, vidrio, madera, tela, cuero, entre otros y luego a su respectivo peso. La PPC obtenida durante los 8 días de muestreo en el Mercado mayorista de Latacunga es de 1.53 Kg/día vendedor, estos resultados fueron recolectados con el objetivo de diseñar un sistema de gestión para aprovechar los residuos sólidos de dicho mercado.

**Palabras clave:** Caracterización, materia orgánica, método del cuarteo, plástico.

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI FACULTY OF  
AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES**

**ENVIRONMENTAL ENGINEERING**

**TITLE: " DESIGN OF AN INTEGRAL SOLID WASTE SYSTEM FOR THE  
WHOLESALE MARKET OF LATACUNGA, AS THE MAIN INPUT FOR A  
RECYCLING PLANT."**

**AUTHOR:** Sánchez Chiguano Mishel Carolina

**Abstract**

The present research work was carried out in the wholesale market of Latacunga Canton, where different types of commercial activities are presented on Tuesdays, Fridays, and Saturdays, considering the problems that affect the world and the canton, such as inadequate management and the increase of solid waste. The methodology to be used is a bibliographic review of the study area and surveys to verify the current situation of the market in terms of solid waste management from its origin, storage, collection, handling, transportation, and final disposal. Afterwards, the characterization of solid waste will be carried out using the method of quartering and the collection of information on Tuesdays and Saturdays to determine the amount and types of waste generated in the market. In each of the eco garbage cans set up in the market, approximately eight solid wastes generated by the traders were characterized, using the quartering method, the following wastes were identified: organic matter, plastic, paper and cardboard, glass, wood, cloth, leather, among others, and then their respective weights. The PPC obtained during the 8 days of sampling in the wholesale market of Latacunga is 1.53 kg/day vendor, these results were collected with the objective of designing a management system to take advantage of solid waste from the market.

**Key words:** Characterization, quartering method, organic matter, plastic.

## INDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR .....	iii
AVAL DE LA TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	v
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
DEDICATORIA .....	viii
Resumen .....	ix
Abstract .....	x
1. INFORMACIÓN GENERAL .....	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	2
4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	3
5. OBJETIVOS .....	4
5.1. Objetivo General.....	4
5.2. Objetivos Específicos .....	4
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS CON RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	5
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA .....	6
7.1. Residuo.....	6
7.2. Residuo sólido .....	6
7.3. Clasificación de los residuos sólidos .....	6
7.4. Contaminación de los residuos sólidos .....	7
7.5. Gestión integral de residuos sólidos .....	7
7.6. Fases de manejo de residuos sólidos .....	7
7.7. Método del cuarteo.....	10
7.8. Producción Per Cápita .....	10
7.9. Biol .....	10

7.10.	Compostaje .....	10
7.11.	Marco Legal .....	11
9.	VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS. ....	22
10.	METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL .....	22
10.1.	Enfoque cualitativo .....	22
10.2.	Tipos de investigación .....	22
10.2.1.	Investigación Bibliográfica .....	22
10.2.2.	Investigación de campo .....	22
10.3.	Métodos .....	23
10.3.1.	Método del Cuarteo .....	23
10.4.	Técnicas .....	23
10.4.1.	Observación .....	23
10.4.2.	Encuestas .....	23
10.5.	Materiales y equipos .....	24
10.5.1.	Materiales .....	24
10.5.2.	Equipos .....	24
10.6.	Población y Muestra .....	24
10.7.	Cálculo de la producción per cápita .....	24
11.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS. ....	25
11.1.	Resultados del objetivo 1 .....	25
11.1.1.	Zona de estudio .....	25
11.1.2.	Análisis de resultados de las encuestas .....	27
11.2.	Resultados del objetivo 2 .....	33
11.2.1.	Cálculo para la obtención de la Producción Per Cápita (PPC) del Mercado Mayorista de Latacunga .....	33
11.2.2.	Pesaje de los eco tachos .....	33
11.2.3.	Resultado del método de cuarteo .....	37

11.3.	Resultados del objetivo 3 .....	38
11.3.1.	Elaboración de la propuesta de un sistema de gestión integral de residuos sólidos.	38
11.3.1.1.	Programas para el sistema de gestión de residuos solidos.....	39
11.3.1.1.1.	Programa 1: Capacitación a los usuarios del mercado mayorista de Latacunga.	39
11.3.1.1.2.	Programa 2. Separación y Clasificación en la Fuente.....	40
11.3.1.1.3.	Programa 3. Recolección y transporte .....	41
12.	IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS) .....	41
13.	CONCLUIONES Y RECOMENDACIONES .....	42
13.1.	Conclusiones .....	42
13.2.	Recomendaciones.....	42
14.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43
15.	ANEXOS. ....	49

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b>	Beneficiarios del proyecto .....	2
<b>Tabla 2.</b>	Actividades y metodologías con relación a los objetivos planteados.....	5
<b>Tabla 3.</b>	Resultados del muestreo del Eco tacho No. 1 .....	33
<b>Tabla 4.</b>	Resultados del muestreo del Eco tacho No. 2 .....	34
<b>Tabla 5.</b>	Resultados del muestreo del Eco tacho No. 3 .....	34
<b>Tabla 6.</b>	Resultados del muestreo del Eco tacho No. 4 .....	35
<b>Tabla 7.</b>	Resultados del muestreo del Eco tacho No. 5 .....	35
<b>Tabla 8.</b>	Resultados del muestreo del Eco tacho No. 6 .....	36
<b>Tabla 9.</b>	Resultados del muestreo del Eco tacho No. 7 .....	36
<b>Tabla 10.</b>	Resultados del muestreo del Eco tacho No. 8 .....	37

<b>Tabla 11.</b> Resultado total del muestreo de los Eco tachos del Mercado.....	37
--	----

<b>Tabla 12.</b> Residuos sólidos encontrados con sus subproductos.....	38
---	----

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Pirámide de Kelsen utilizada para el sustento legal.....	11
<b>Figura 2.</b> Delimitación de la zona de estudio .....	25
<b>Figura 3.</b> Representación de la temperatura de Latacunga.....	26
<b>Figura 4.</b> Representación de la temperatura de Latacunga.....	27
<b>Figura 5.</b> ¿Cree usted que en el mercado existe un buen manejo de residuos sólidos? .....	28
<b>Figura 6.</b> ¿Qué tipo de residuos sólidos produce su negocio?.....	28
<b>Figura 7.</b> ¿En qué deposita usted los residuos sólidos generados en su negocio? .....	29
<b>Figura 8.</b> ¿Usted clasifica los residuos sólidos en su negocio? .....	29
<b>Figura 9.</b> ¿Usted cree que son suficientes los eco tachos dispuestos en el mercado? .	30
<b>Figura 10.</b> ¿Piensa usted que es importante tener un buen manejo de residuos sólidos dentro de su negocio y en el mercado? .....	30
<b>Figura 11.</b> ¿Usted qué hace con los residuos sólidos generados en su negocio? .....	31
<b>Figura 12.</b> ¿Cree usted que los eco tachos dispuestos en el mercado deben estar para cada tipo de residuo? .....	31
<b>Figura 13.</b> ¿Usted ha recibido alguna capacitación para separar los residuos sólidos de su negocio? .....	32
<b>Figura 14.</b> ¿Cree usted qué es necesario un sistema de gestión integral para aprovechar los residuos sólidos que genera el mercado? .....	32

## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

### **Título del Proyecto:**

“Diseño de un sistema integral de residuos sólidos para el mercado mayorista de Latacunga, como insumo principal para una planta de reciclaje.”

### **Lugar de ejecución:**

Mercado Mayorista, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi.

### **Institución, unidad académica y carrera que auspicia.**

Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, carrera de Ingeniería en Medio Ambiente.

### **Nombres de equipo de investigación:**

Tutor: Mg. Isaac Eduardo Cajas Cayo.

Estudiante: Srta. Mishel Carolina Sánchez Chiguano.

LECTOR 1: Mg. José Agreda

LECTOR 2: Mg. Vladimir Ortiz

LECTOR 3: Mg. Jaime Lema

### **Área de Conocimiento:**

Ciencia Naturales. Medio Ambiente, Ciencias Ambientales.

### **Línea de investigación:**

Gestión de la Calidad y Seguridad Laboral.

### **Sub-línea de Investigación de la Carrera:**

Impactos Ambientales.

### **Línea de Vinculación de la Facultad:**

**Servicio:** Protección del Medio Ambiente y Desastres Naturales.

## 2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga genera grandes cantidades de residuos sólidos que, si no se manejan adecuadamente, inician la propagación de animales infecciosos, enfermedades, afectando negativamente a las personas y al medio ambiente.

En el Mercado mayorista de Latacunga se puede observar que los comerciantes como la ciudadanía que asiste a este, no están bien informados sobre el buen manejo de residuos sólidos, ya que algunas personas botan su basura en la calle, alado del basurero, los comerciantes no clasifican la basura, la falta de tachos de basura para cada tipo de residuo, falta de capacitación, falta de infraestructura para el tratamiento de estos residuos produciendo así impactos ambientales como malos olores, enfermedades, contaminación al suelo, agua, aire por eso es importante implementar propuesta de un sistema de gestión integral de residuos sólidos para obtener resultados a corto, mediano o largo plazo, también contamos con el apoyo del área de administración, personal encargado del manejo de residuos sólidos y de los comerciantes de dicho mercado y los beneficiarios son los comerciantes, administración y personal que manejan los residuos sólidos en el mercado, toda la población de los barrios aledaños al mercado y en parte beneficia a todo el Cantón Latacunga.

## 3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En la tabla 1 se identifica los beneficiarios directos que son las personas que operan en este mercado y los beneficiarios indirectos serian en si toda la población del Cantón Latacunga.

**Tabla 1.**

Beneficiarios del proyecto

<b>BENEFICIARIOS DIRETOS</b>	<b>BENEFICIARIOS INDIRECTOS</b>
<b>Personas del mercado</b>	<b>Población del Cantón Latacunga</b>
<b>Hombres:</b> 100	<b>Hombres:</b> 82301
<b>Mujeres:</b> 271	<b>Mujeres:</b> 88188
<b>Total:</b> 371	<b>Total:</b> 170489

**Nota:** Se describe la cantidad de beneficiarios directos e indirectos de este proyecto.

**Elaborado por:** Mishel Carolina Sánchez Ch.

**Fuente:** (INEC, 2010)

#### 4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Uno de los problemas que más afectan al Ecuador, es el aumento de la generación de desechos sólidos, provocado por el crecimiento poblacional y la demanda de consumo de productos. Se dice que en Ecuador el 77% de la población disponen los desechos mediante vehículos recolectores, mientras que el 23% de la población disponen sus desechos en lugares inadecuados como arroyos, ríos, estuarios, canales, terrenos baldíos, o en el peor de los casos son quemados o enterrados, así causando la contaminación al agua, suelo y aire (Vaca G, 2020).

En la provincia de Cotopaxi, la generación de desechos sólidos y líquidos. Según el Instituto Nacional de Estadística e Investigación del Censo (INEC), en 2010, el 96% de la población urbana y el 26% de la población en las zonas rurales de Cotopaxi tienen servicios fijos de recolección de desechos sólidos mientras que un 74% de la población restante no puede obtener este servicio.

En la ciudad de Latacunga el manejo de los residuos sólidos es deficiente. Según INEC (2016), se generan anualmente 78.580,85 toneladas de residuos sólidos, es decir, 3.360 toneladas mensuales, con una producción per cápita de 0,56 kg/cápita/día; El 50% de estos residuos corresponden a residuos no perecederos. Actualmente, estos desechos sólidos serán desechados en vertederos a cielo abierto así prolongando la contaminación ambiental (Vaca G, 2020).

En el mercado mayorista de Latacunga, se puede observar uno de los problemas más comunes en la sociedad que es la falta de educación ambiental y la concientización de la población sobre prácticas sostenibles de gestión de residuos. Esta falta de conocimiento conlleva a la sociedad a no saber cómo separar y desechar correctamente los residuos, esto puede hacer que los residuos no se recolecten de manera efectiva o que se mezclen residuos peligrosos con residuos no peligrosos, lo que puede aumentar el riesgo para la salud y el medio ambiente, la falta de infraestructura adecuada, como instalaciones de recolección y tratamiento de residuos, vertederos seguros, y plantas de reciclaje y compostaje. La falta de una infraestructura adecuada dificulta la gestión adecuada de los residuos y puede aumentar los costos de transporte y tratamiento de estos.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1. Objetivo General**

Diseñar un sistema integral de residuos sólidos para el mercado mayorista de Latacunga, como insumo principal para una planta de reciclaje.

### **5.2. Objetivos Específicos**

- Diagnosticar la situación actual del manejo de residuos sólidos en el mercado mayorista de la ciudad de Latacunga.
- Caracterizar los residuos sólidos producidos en el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga.
- Establecer programas que sustentaran el sistema de gestión integral, producto del diagnóstico de la situación actual y la caracterización de los desechos generados en la zona, con la finalidad de establecer un Sistema adecuado de Gestión Integral de residuos sólidos para el mercado Mayorista.

## 6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS CON RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

**Tabla 2.**

Actividades y metodologías con relación a los objetivos planteados

Objetivos	Actividades	Metodología	Resultado
O.1. Diagnosticar la situación actual del manejo de residuos sólidos en el mercado mayorista de la ciudad de Latacunga.	Revisión bibliográfica de estudios realizados en el mercado Visita In situ	Investigación bibliográfica Técnica de Observación Encuestas	Información documentada de la situación actual de dicho mercado. Datos proporcionados por las encuestas realizadas a los comerciantes
O.2. Caracterizar los residuos sólidos producidos en el Mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga.	Visita In situ Recolección de los desechos sólidos en bolsas plásticas. Caracterización de los residuos sólidos Cálculo de la producción Per Cápita de los residuos sólidos	Población y Muestra Visita de Campo Cálculo de Producción Per cápita Kg /comerciante/ día Método del cuarteo Pesaje de residuos sólidos.	Número de beneficiarios Se obtuvo la Producción Per Cápita del Mercado Mayorista de Latacunga Clasificación de los residuos sólidos generados en dicho mercado.
O.3.- Establecer programas que sustentaran el sistema de gestión integral, producto del diagnóstico de la situación actual y la caracterización de los residuos generados en la zona, con la finalidad de establecer un Sistema adecuado de Gestión Integral de residuos sólidos para el mercado Mayorista.	Elaborar un programa de capacitación a los usuarios del mercado mayorista de Latacunga. Elaborar un programa de separación y clasificación en la fuente Elaborar un programa de recolección y transporte	Análisis de los resultados de las encuestas. Análisis de los resultados de los muestreos. Análisis de los resultados del método del cuarteo	Programas para el sistema de gestión de residuos sólidos para el Mercado Mayorista de Latacunga.

**Elaborado por:** Mishel Carolina Sánchez Ch.

## 7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

### 7.1. Residuo

Un residuo es cualquier material, sustancia o elemento, solido o semisólido, generados en actividades de producción, que no poseen valor económico, para quienes lo generan, pero es de aprovechamiento y transformación en un nuevo bien dando un valor económico (Grisolía, 2013).

Esto quiere decir que se considera un residuo a cualquier material o sustancia que ya no tiene valor económico en una actividad de producción o consumo, y por tanto debe ser eliminado una vez que cumpla su función.

### 7.2. Residuo sólido

Un residuo sólido es cualquier material desechado que pueda o no tener utilidad alguna. El termino residuo no corresponde con la aceptación de la palabra desecho, pues esa trae implícita la no utilidad de la materia (Flores, 2009).

Rodiolfo J, (2010). Establece que “un residuo sólido no tiene valor y debe desecharse si no tienen valor agregado, estos son generados por casi cualquier tipo de actividad y en cualquier cantidad”. Los residuos sólidos se refieren a cualquier material o sustancia residual que subsisten después del final de su vida útil, son el resultado de la actividad humana, y su presencia en la actualidad provoca perturbaciones negativas que afectan directamente el medio ambiente, el aire, el suelo y el agua”.

### 7.3. Clasificación de los residuos sólidos

La clasificación de los residuos sólidos según su tiempo de degradación es importante para la gestión adecuada de los mismos y la implementación de estrategias de reducción, reutilización y reciclaje.

- **Residuos Orgánicos.** -Se descomponen progresivamente, para transformarse en materia orgánica. Los orgánicos tienen carácter biológico y son fácilmente putrescibles causando malos olores los mismos que atraen moscas y roedores, dentro de estos se encuentran restos alimenticios y animales muertos, también se originan en las actividades domiciliarios, comerciales u hospitalarios. (Fernández A. & Sánchez O, 2007). Son residuos que se descomponen naturalmente, presentan la característica de poder desintegrarse o degradarse rápidamente, transformándose en otro tipo de materia orgánica (Noelia, 2010).
- **Residuos Inorgánicos.** - Constituye materia inerte, no son biodegradables, se utilizan como materia prima o subproductos reciclables en diferentes industrias (Guerra, 2013).

Es decir, estos materiales se los puede volver a reutilizar para procesos productivos ya sea como materia prima o para realizar otros productos con ellos.

La clasificación de los residuos por degradación es conveniente para que la gestión integral tenga un manejo y permita a los residuos orgánicos hacerse uso para compost y de los inorgánicos clasificarlos a fin de reutilizarlos e intervenir en el uso de las 3Rs.

- **Residuos reciclables.** - Aquellos desechos que se pueden volver a utilizarlos en procesos productivos como materia prima (Municipio de Loja, 2003). Son aquellos desechos que no se descomponen fácilmente y pueden volver a ser utilizados en procesos productivos como materia prima (MSP & MAE, 2014). Cumplen un proceso de recolección y transformación para convertirlos en nuevos productos y no ser desechados.

#### **7.4. Contaminación de los residuos sólidos**

Los entornos que afectan el manejo de los residuos es la relación con el ambiente, la afectación de los residuos sobre la tierra, el agua y el aire. La colocación y acumulación de residuos inutiliza las tierras para otros usos; además representa un riesgo para quienes viven cerca de los vertederos y acumulaciones de desechos, debido a los gases que se originan durante el proceso de descomposición; así mismo se contaminan las aguas freáticas con nitratos y metales pesados que se filtran a través de los residuos; se contaminan las aguas de lluvia y las aguas superficiales (Mejía, 2009); la acumulación indiscriminada de residuos puede convertir el agua en no apta para el consumo humano y el desarrollo de la vida acuática; la quema de residuos sólidos ocasiona deterioro del aire conjuntamente con los gases tóxicos generados por la quema de materiales plásticos así como el metano emanado por la descomposición de los residuos sólidos (Contreras, 2008).

#### **7.5. Gestión integral de residuos sólidos**

La Gestión de los Residuos se trata a lo relacionado con la generación, separación, tratamiento en su origen, así como la recolección transporte, tratamiento y disposición final establecida como se observa en la figura 1 basándose de acuerdo con normas legales y de higiene que deben seguirse. Esencialmente el enfoque integral considera la gestión de residuos sólidos en su totalidad. (Zeta, 2013)

#### **7.6. Fases de manejo de residuos sólidos**

Corresponde al conjunto de actividades técnicas y operativas de la gestión integral de residuos sólidos no peligrosos que incluye: minimización en la generación, separación en la

fuente, almacenamiento, recolección, transporte, acopio y/o transferencia, aprovechamiento o tratamiento y disposición final (Ministerio del Ambiente - Acuerdo No. 061, 2015, p. 5).

- **Generación**

Es el momento en el cual se producen los residuos como resultado de la actividad humana. Conforme se ha explicado, los residuos sólidos pueden producirse de la actividad cotidiana, comercial, servicios de limpieza pública, servicios de salud, construcción o por cualquier otra actividad conexas.

- **Almacenamiento**

Es la operación de acumulación temporal de residuos en condiciones técnicas adecuadas, como parte del sistema de manejo hasta su disposición final.

- **Limpieza de espacios públicos**

Son las actividades dirigidas a la limpieza de los espacios públicos, recogida, control, vigilancia y gestión de los residuos.

- **Recolección y transporte**

La acción de recoger los residuos sólidos y trasladarlos usando un medio de locomoción apropiado, para luego continuar su posterior manejo, en forma sanitaria, segura y ambientalmente adecuada. Puede ser convencional, a través de uso de compactadoras debidamente equipadas; semi convencional, realizada a través de uso de volquetes o camiones; o no convencional, mediante el uso de carretillas, triciclos, entre otros.

Acción de acopiar y/o recoger los desechos/residuos al equipo destinado a transportarlo a las instalaciones de almacenamiento, eliminación o a los sitios de disposición final (Ministerio del Ambiente - Acuerdo No. 061, 2015, p. 5).

- **Tratamiento y reciclaje**

Es el proceso, método o técnica que tiene por objeto modificar las características físicas, químicas o biológicas de los residuos sólidos, reduciendo o eliminando su potencial peligro de causar daños a la salud y el ambiente. También permite reaprovechar los residuos, lo que facilita la disposición final en forma eficiente, segura y sanitaria.

El reciclaje es un proceso mediante el cual, se realiza una separación y clasificación selectiva de los residuos sólidos, desechos peligrosos y especiales, se los aprovecha, transforma y se devuelve a los materiales su potencialidad de reincorporación como energía o materia prima para la fabricación de nuevos productos. El reciclaje puede constar de varias etapas tales como procesos de tecnologías limpias, reconversión industrial, separación, recolección

selectiva, acopio, reutilización, transformación y comercialización” (Ministerio del Ambiente - Acuerdo No. 061, 2015, p. 7).

Entre los residuos reciclables pueden estar:

- **El cartón:** El cartón es un material que se produce mediante la adhesión de múltiples capas de pasta de papel, que se pegan por la humedad, se comprimen y luego se secan a través de la evaporación. Con el proceso de secado, el cartón se vuelve consistente. El cartón tiene mayor resistencia que el papel. Se trata de un elemento más duro y, por lo general, con mayor grosor. Cuando el cartón es muy delgado, se lo llama cartulina y se lo utiliza para escribir o imprimir en él (Pérez Porto, J., Gardey, A. 3 de agosto de 2016).
- **Papel:** El papel es una hoja delgada que se hace con pasta de fibras vegetales. El reciclado de papel es el tratamiento que se da a los papeles usados para transformarlos en nuevos productos de papel. El reciclado de papel contribuye a la sustentabilidad, la calidad de vida y el cuidado del medio ambiente, ya que reduce el desperdicio y la demanda de celulosa. El proceso de reciclado de papel consiste en separar las fibras del papel, formar una pasta y eliminar los elementos que no son papel. El papel reciclado se puede utilizar para diversos fines, como periódicos, revistas, folletos, etc. (Pérez Porto, J., Merino, M. 16 de septiembre de 2010).
- **Madera:** La madera está en prácticamente todos los ecosistemas presentes en el planeta Tierra. La vemos en la calle, en nuestros hogares, dentro de edificios, en la naturaleza, etc. Sus usos además son variados: se puede hacer papel, mesas, sillas, muebles, puertas, casas, instrumentos de cocina, instrumentos musicales, adornos, y mucho más. La madera reciclada del mercado se la vende a gente que necesita como leña.
- **Plástico:** Los plásticos son aquellos materiales que, compuestos por resinas, proteínas y otras sustancias, son fáciles de moldear y pueden modificar su forma de manera permanente a partir de una cierta compresión y temperatura (Editorial RSyS, 2021).

- **Transferencia**

La transferencia de residuos sólidos se realiza en una instalación o infraestructura en la cual se descargan y almacenan temporalmente los residuos de las unidades de recolección para, luego, continuar con su transporte en unidades de mayor capacidad hacia un lugar autorizado para la disposición final.

- **Relleno sanitario**

Es el lugar técnicamente seleccionado, diseñado y operado para la disposición final controlada de residuos sólidos, sin causar peligro, daño o riesgo a la salud pública, minimizando

y controlando los impactos ambientales y utilizando principios de ingeniería, para la confinación y aislamiento de los residuos sólidos en un área mínima, con compactación de residuos, cobertura diaria de los mismos, control de gases y lixiviados, y cobertura final.

### **7.7. Método del cuarteo**

Se basa específicamente en la Norma Mexicana NMX-AA-015, primero se procede a descargar los residuos en un área plana sobre un plástico grande horizontal. Luego se divide los residuos en 4 partes iguales (método de cuarteo) A, B, C y D donde se eliminan las partes opuestas (A,C) se realiza un muestreo aleatorio escogiendo un cuarto de muestra y se procede a separar los componentes y fueron clasificados en: a) Papel b) Cartón c) Plástico d) Vidrio e) Madera f) Materia orgánica g) Textiles h) Cuero

### **7.8. Producción Per Cápita**

Se considera como producción per cápita a la generación directa de la cantidad de residuos sólidos producidos en un día, sumado a la cantidad de habitantes, aunque también existen datos para tomar valores aproximados de producción per cápita (Bustos Flores, 2009), es decir, expresa la tasa de generación de residuos sólidos, su unidad es masa sobre población sobre unidad de tiempo, comúnmente se expresa en kilogramos por habitante – día o en sus respectivas subunidades (MAE, 2017).

### **7.9. Biol**

Es un abono orgánico líquido tipo foliar, utilizado y aplicado comúnmente para combatir plagas o enfermedades, permitiendo contribuir al desarrollo y protección de las plantas, tomando en cuenta que uno de los mayores beneficios de este abono es que no genera algún tipo de afectación al medio ambiente, permitiendo un incremento en la producción.

### **7.10. Compostaje**

Es considerado una técnica de origen natural que tiene como objetivo aprovechar los residuos orgánicos y mejorar la estructura y textura de los suelos, generando mayor fertilidad, así mismo busca disminuir la cantidad de los residuos, básicamente se trata de un proceso de descomposición de la materia orgánica y tiene como proceso final convertir estos residuos en un abono orgánico con alta cantidad de nutrientes y libres de químicos.

### 7.11. Marco Legal

Con el objetivo de sustentar legalmente el presente proyecto de investigación haciendo énfasis en aspectos relacionados con la gestión integral de desechos sólidos pertenecientes al Mercado Mayorista de Latacunga. Para ello se utilizará el orden jerárquico de la pirámide de Kelsen como puede verse en la figura 2.

**Figura 1.**

*Pirámide de Kelsen utilizada para el sustento legal*



**Nota:** La figura representa el orden jerárquico de las normas nacionales. Adaptada de Vargas & Chalen (2022).

### Constitución Política del Ecuador

La gestión adecuada de residuos sólidos es un tema crucial para la protección del medio ambiente y la salud pública. En Ecuador, el manejo de residuos sólidos está regulado por la Constitución Política del Ecuador, que establece los principios fundamentales para su gestión y manejo sostenible.

**Registro Oficial 449 de 20-oct-2008 Última modificación: 13-jul-2011, Título II: DERECHOS, Capítulo segundo: Derechos del buen vivir, Sección segunda ambiente sano, haciendo referencia**

**Art. 14.-** “Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir”, Sumak Kawsay. Se 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” (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

**Art. 15.-** El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

**Código Orgánico Del Ambiente (COA)**

**Registro Oficial Suplemento 983 de 12-abr.-2017. Libro Tercero, de la Calidad Ambiental, Título V Gestión Integral de Residuos y desechos: Capítulo I, Disposiciones generales:**

**Art. 225.-** Políticas generales de la gestión integral de los residuos y desechos. Serán de obligatorio cumplimiento, tanto para las instituciones del Estado, en sus distintos niveles y formas de gobierno, regímenes especiales, así como para las personas naturales o jurídicas, las siguientes políticas generales:

1. El manejo integral de residuos y desechos, considerando prioritariamente la eliminación o disposición final más próxima a la fuente.
2. La responsabilidad extendida del productor o importador;
3. La minimización de riesgos sanitarios y ambientales, así como fitosanitarios y zoonosanitarios;
4. El fortalecimiento de la educación y cultura ambiental, la participación ciudadana y una mayor conciencia en relación con el manejo de los residuos y desechos;
5. El fomento al desarrollo del aprovechamiento y valorización de los residuos y desechos, considerándolos un bien económico con finalidad social, mediante el establecimiento de herramientas y mecanismos de aplicación;
6. El fomento de la investigación, desarrollo y uso de las mejores tecnologías disponibles que minimicen los impactos al ambiente y la salud humana;
7. El estímulo a la aplicación de buenas prácticas ambientales, de acuerdo con los avances de la ciencia y la tecnología, en todas las fases de la gestión integral de los residuos o desechos;
8. La aplicación del principio de responsabilidad compartida, que incluye la internalización de costos (MAE, 2018).

**Art. 226.-** Principio de jerarquización. La gestión de residuos y desechos deberá cumplir con la siguiente jerarquización en orden de prioridad:

1. Prevención

2. Minimización de la generación en la fuente
3. Aprovechamiento o valorización.
4. Eliminación.
5. Disposición final.

La disposición final se limitará a aquellos desechos que no se puedan aprovechar, tratar, valorizar o eliminar en condiciones ambientalmente adecuadas y tecnológicamente factibles. La Autoridad Ambiental Nacional, así como los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales o Metropolitanos, promoverán y fomentarán en la ciudadanía, en el marco de sus competencias, la clasificación, reciclaje, y en general la gestión de residuos y desechos bajo este principio.

## **CAPITULO II GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS**

**Art. 228.-** De la política para la gestión integral de residuos sólidos no peligrosos. La gestión de los residuos sólidos no peligrosos, en todos los niveles y formas de gobierno, estará alineada a la política nacional dictada por la Autoridad Ambiental Nacional y demás instrumentos técnicos y de gestión que se definan para el efecto.

**Art. 230.-** De la infraestructura. Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales o Metropolitanos proveerán de la infraestructura técnica de acuerdo con la implementación de modelos de gestión integral de residuos sólidos no peligrosos, de conformidad con los lineamientos y normas técnicas que se dicten para el efecto.

### **Ley Orgánica de la Salud Libro Segundo, Salud y Seguridad Ambiental:**

**Art. 97.** La autoridad sanitaria nacional dictará las normas para el manejo de todo tipo de desechos y residuos que afecten la salud humana; normas que serán de cumplimiento obligatorio para las personas naturales y jurídicas (Ley Orgánica de Salud, 2012).

**Art. 98.** La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con las entidades públicas o privadas, promoverá programas y campañas de información y educación para el manejo de desechos y residuos (Ley Orgánica de Salud, 2012).

**Art. 99.** La autoridad sanitaria nacional en coordinación con el Ministerio de Ambiente establecerá las normas básicas para la preservación del ambiente en materias relacionadas con la salud humana, las mismas que serán de cumplimiento obligatorio para todas las personas naturales, entidades públicas, privadas y comunitarias (Ley Orgánica de Salud, 2012).

**Acuerdo N°. 061 reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria, Capítulo VI Gestión Integral de Residuos Sólidos No Peligrosos, y Desechos Peligrosos y/o Especiales**

**Art. 49** Políticas generales de la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales. - Se establecen como políticas generales para la gestión integral de estos residuos y/o desechos y son de obligatorio cumplimiento tanto para las instituciones del Estado, en sus distintos niveles de gobierno, como para las personas naturales o jurídicas públicas o privadas, comunitarias o mixtas, nacionales o extranjeras, las siguientes:

a) Manejo integral de residuos y/o desechos

b) Responsabilidad extendida del productor y/o importador

c) Minimización de generación de residuos y/o desechos

d) Minimización de riesgos sanitarios y ambientales

e) Fortalecimiento de la educación ambiental, la participación ciudadana y una mayor conciencia en relación con el manejo de los residuos y/o desechos

f) Fomento al desarrollo del aprovechamiento y valorización de los residuos y/o desechos, considerándolos un bien económico, mediante el establecimiento de herramientas de aplicación como el principio de jerarquización:

**Código Orgánico Ambiental TÍTULO V CAPÍTULO II**

**Sección I de la GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y/O DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS**

**Art. 55** De la gestión integral de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos.- La gestión integral constituye el conjunto de acciones y disposiciones regulatorias, operativas, económicas, financieras, administrativas, educativas, de planificación, monitoreo y evaluación, que tienen la finalidad de dar a los residuos sólidos no peligrosos el destino más adecuado desde el punto de vista técnico, ambiental y socio-económico, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos de tratamiento, posibilidades de recuperación y aprovechamiento, comercialización o finalmente su disposición final. Está dirigida a la implementación de las fases de manejo de los residuos sólidos que son la minimización de su generación, separación en la fuente, almacenamiento, recolección, transporte, acopio y/o transferencia, tratamiento, aprovechamiento y disposición final. Una gestión apropiada de residuos contribuye a la disminución de los impactos ambientales asociados a cada una de las etapas de manejo de éstos.

**Art. 76** Del plan de gestión integral de residuos sólidos no peligrosos. - Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales deberán elaborar y mantener actualizado un Plan

para la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos en el ámbito local, enmarcado en lo que establece la normativa ambiental nacional emitida para la Gestión Integral de los residuos. El Plan deberá ser enviado a la Autoridad Ambiental Nacional, para su aprobación, control y seguimiento. La aprobación del Plan para la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos en el ámbito local no exime la responsabilidad de regularización ambiental establecida en este Libro.

**En el párrafo I habla de la de la generación**

**Art. 60** Del Generador. - Todo generador de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos debe:

a) Tener la responsabilidad de su manejo hasta el momento en que son entregados al servicio de recolección y depositados en sitios autorizados que determine la autoridad competente.

b) Tomar medidas con el fin de reducir, minimizar y/o eliminar su generación en la fuente, mediante la optimización de los procesos generadores de residuos.

c) Realizar separación y clasificación en la fuente conforme lo establecido en las normas específicas.

d) Almacenar temporalmente los residuos en condiciones técnicas establecidas en la normativa emitida por la Autoridad Ambiental Nacional.

e) Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios deben disponer de instalaciones adecuadas y técnicamente construidas para el almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos, con fácil accesibilidad para realizar el traslado de estos.

f) Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios, deberán llevar un registro mensual del tipo y cantidad o peso de los residuos generados.

g) Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios deberán entregar los residuos sólidos no peligrosos ya clasificados a gestores ambientales autorizados por la Autoridad Ambiental Nacional o de Aplicación responsable acreditada para su aprobación, para garantizar su aprovechamiento y /o correcta disposición final, según sea el caso.

h) Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales deberán realizar una declaración anual de la generación y manejo de residuos y/o desechos no peligrosos ante la Autoridad Ambiental Nacional o la Autoridad Ambiental de Aplicación responsable para su aprobación.

i) Colocar los recipientes en el lugar de recolección, de acuerdo con el horario establecido.

#### **En el PARÁGRAFO II DE LA SEPARACIÓN EN LA FUENTE**

**Art. 62** De la separación en la fuente. - El generador de residuos sólidos no peligrosos está en la obligación de realizar la separación en la fuente, clasificando los mismos en función del Plan Integral de Gestión de Residuos, conforme lo establecido en la normativa ambiental aplicable.

#### **En el PARÁGRAFO III DEL ALMACENAMIENTO TEMPORAL.**

**Art. 63** Del almacenamiento temporal urbano. - Se establecen los parámetros para el almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos ya clasificados, sin perjuicio de otros que establezca la Autoridad Ambiental Nacional, de acuerdo a lo siguiente:

a) Los residuos sólidos no peligrosos se deberán disponer temporalmente en recipientes o contenedores cerrados (con tapa), identificados, clasificados, en orden y de ser posible con una funda plástica en su interior.

b) Los contenedores para el almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos deberán cumplir como mínimo con: estar cubiertos y adecuadamente ubicados, capacidad adecuada acorde con el volumen generado, construidos con materiales resistentes y tener identificación de acuerdo con el tipo de residuo.

c) El almacenamiento temporal de los residuos no peligrosos se realizará bajo las condiciones establecidas en la norma técnica del INEN.

#### **En el PARÁGRAFO IV DE LA RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE.**

**Art. 66** De la recolección. - Es responsabilidad de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales la recolección de los residuos y/o desechos sólidos no peligrosos tomando en cuenta los siguientes parámetros:

a) La recolección de los residuos sólidos y/o desechos no peligrosos, se realizará mediante los siguientes mecanismos: recolección manual, semi mecanizada y mecanizada.

b) La recolección de los residuos sólidos no peligrosos, se realizará mediante las siguientes metodologías: de esquina, de acera, intradomiciliario, de contenedores, y las que establezca la autoridad ambiental para el efecto.

c) Establecer el servicio de recolección de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos de tal forma que éstos no alteren o propicien condiciones adversas en la salud de las personas o contaminen el ambiente.

d) Durante el proceso de recolección, los operarios del servicio deberán proceder la totalidad de los residuos y/o desechos sólidos no peligrosos, evitando dejar residuos y lixiviados esparcidos en la vía pública.

e) Establecer el servicio de barrido de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos de tal forma que éstos no alteren o propicien condiciones adversas en la salud de las personas o contaminen el ambiente.

**Art. 67** Del transporte. - El traslado de los residuos y/o desechos sólidos desde el lugar de su generación hasta un centro de acopio y/o transferencia deberá contemplar procedimientos que cumplan con lo siguiente:

a) Los equipos de transporte y recolección de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos deben ser apropiados al medio y para la actividad.

b) Evitar el derrame de estos durante el transporte hasta colocarlos en el centro de acopio y/o transferencia.

c) Limpieza, desinfección y mantenimiento de los recipientes, vehículos de recolección y demás implementos utilizados en el transporte.

d) Destinar únicamente residuos no peligrosos asimilables a domésticos al sistema de recolección local.

e) El transporte de desechos peligrosos estará sujeto a lo dispuesto en la normativa correspondiente.

**Art. 68** De los Gobiernos Autónomos Descentralizados. - Son responsables de la recolección de residuos en el área de su jurisdicción y definirán las rutas, horarios y frecuencias de recolección de residuos urbanos domésticos y de ser necesario y previa aprobación de la Autoridad Ambiental Nacional, definirán estaciones de transferencia técnicamente construidas para su posterior disposición final.

## **LIBRO VI ANEXO 6 TULAS**

### **NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS**

Esta norma establece normativas para el manejo y disposición final de los desechos no peligrosos, además tiene la función de salvaguardar, preservar la integridad de las personas, de los ecosistemas y sus interrelaciones y del ambiente general. Por ello las actividades tanto del

manejo y la disposición final de los residuos no peligrosos se mantienen en correlación con la presente norma (Mena, 2014).

**Norma De Calidad Ambiental Del Recurso Suelo Y Criterios De Remediación  
Para Suelos Contaminados: LIBRO VI, ANEXO 2**

Esta norma tiene como objetivo proteger la salud pública y el medio ambiente de los efectos negativos de la contaminación del suelo.

El anexo 2 establece los valores de referencia para contaminantes en suelos, los límites de contaminantes para la clasificación de suelos como contaminados y los criterios de remediación. También se fundaron las metodologías para la evaluación de riesgos a la salud humana y el medio ambiente, así como los criterios para la selección de tecnologías de remediación.

La norma es de cumplimiento obligatorio para las actividades que generan impacto ambiental y para la gestión de suelos contaminados en el país.

**Norma De Calidad Ambiental Para El Manejo Y Disposición Final De Residuos  
Sólidos No Peligrosos: LIBRO VI ANEXO 6**

Esta norma establece los procedimientos generales en el manejo de los residuos sólidos no peligrosos, desde su generación hasta su disposición final de manera ambientalmente adecuada. Esta norma es importante para garantizar la protección del ambiente y la salud pública, y se encuentra enmarcada dentro del derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, reconocido en la Constitución de la República del Ecuador.

La presente norma técnica determina o establece:

- De las responsabilidades en el manejo de desechos sólidos
- De las prohibiciones en el manejo de desechos sólidos
- Normas generales para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para el almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos. Normas generales para la entrega de desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para el barrido y limpieza de vías y áreas públicas.
- Normas generales para la recolección y transporte de los desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para la transferencia de los desechos sólidos no peligrosos. Normas generales para el tratamiento de los desechos sólidos no peligrosos. Normas generales para el saneamiento de los botaderos de desechos sólidos. Normas generales para la disposición de desechos sólidos no peligrosos, empleando la técnica de relleno manual.

- Normas generales para la disposición de desechos sólidos no peligrosos, empleando la técnica de relleno mecanizado.
- Normas generales para la recuperación de desechos sólidos no peligrosos.

**NORMA TECNICA ECUATORIANO (NTE INEN 2266)**

Establece los requisitos y precauciones para el transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos en el Ecuador. Esta norma es de cumplimiento obligatorio y es aplicable a todas aquellas actividades que involucran la manipulación de materiales peligrosos, con el fin de garantizar la seguridad de las personas y la protección del medio ambiente. La NTE INEN 2266 también establece los requisitos para la señalización, etiquetado y el uso de equipos de protección personal en el transporte y manejo de materiales peligrosos.

**Ordenanza de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en el Cantón Latacunga.**

La Ordenanza de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en el Cantón Latacunga fue emitida por el Gobierno Municipal de Latacunga en el año 2018. Esta ordenanza tiene como objetivo proteger la salud de las personas y el medio ambiente del cantón mediante la prevención y control de la contaminación ambiental.

La ordenanza establece las normativas necesarias para la gestión ambiental en Latacunga, incluyendo la prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo, así como la gestión de residuos sólidos y peligrosos. También se establecen sanciones para las personas o empresas que incumplan con las normas ambientales establecidas en la ordenanza.

La implementación de esta ordenanza es fundamental para garantizar un ambiente sano y ecológicamente equilibrado para los habitantes del cantón Latacunga.

**ORDENANZA MUNICIPAL QUE REGULA EL BARRIDO, RECOLECCIÓN, TRANSPORTE, TRANSFERENCIA Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DOMÉSTICOS, COMERCIALES, INDUSTRIALES Y BIOLÓGICOS DEL CANTÓN LATACUNGA**

**Capítulo I tema: GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL CANTÓN; Sección I**

**ARTÍCULO 6.-** El Concejo Cantonal, en base a propuestas e informes de sus comisiones, de la Jefatura de Higiene, y la Unidad de Control Ambiental o de cualquier otro estamento Municipal, establecerá políticas que promuevan la gestión integral de los residuos

sólidos, es decir la reducción, reutilización y reciclaje de dichos residuos en domicilios, comercios e industrias y su recolección, transporte, transferencia, industrialización y disposición ecológica y económicamente sustentables. Esta gestión integral será operada y promovida por la Municipalidad o por las empresas propias o contratadas para el servicio de aseo, a fin de permitir mejorar la calidad de vida de los habitantes de la Ciudad.

**ARTÍCULO 7.-** Se define como servicio ordinario el que presta el Municipio por intermedio de la Jefatura de Higiene a los domicilios.

**ARTÍCULO 8.-** Son obligaciones y responsabilidades en el aseo de la Ciudad, las que se detallan a continuación:

**a) DE LAS OBLIGACIONES DE LOS PROPIETARIOS O ARRENDATARIOS DE INMUEBLES PÚBLICOS, PRIVADOS Y RELIGIOSOS:**

1.- Mantener limpias las aceras, parterres centrales y la mitad de la calzada correspondiente a viviendas, locales comerciales, edificios terminados o en construcción, urbanizaciones, vías privadas, lotes y jardines;

2.- Los administradores de las propiedades públicas emplearán los recursos necesarios para conservar limpios los frentes de sus inmuebles;

3.- Denunciar por escrito ante el Comisario Municipal, si algún vecino deposita basura fuera del frente correspondiente a su inmueble o de otra manera inadecuada. Solo con la copia de esta denuncia y la debida razón de su entrega se exonera de la sanción correspondiente;

4.- Es obligación de los ciudadanos el adquirir en la Municipalidad de Latacunga los recipientes (negro y verde) para el almacenaje de los residuos sólidos hasta su recolección.

**f) DE LAS RESPONSABILIDADES DE LA MUNICIPALIDAD DE LATACUNGA:**

La Municipalidad de Latacunga, a través de la Jefatura Higiene, de empresas contratadas o concesionadas, tiene la responsabilidad de:

1.- Proporcionar a los habitantes de Latacunga un servicio adecuado de barrido, recolección, transferencia, transporte y disposición final de residuos sólidos domésticos.

2.- Proporcionar servicios especiales adecuados de recolección, transporte, transferencia y disposición final de los residuos industriales, comerciales, hospitalarios, institucionales y peligrosos.

3.- Establecer horarios, cumplir con las frecuencias de recolección de residuos y ponerlos en conocimiento de los habitantes de Latacunga.

4.- Barrer las aceras y calzadas frente a inmuebles de propiedad municipal o pública de servicio comunal y parques públicos.

5.- Transportar los desechos recolectados y disponer de ellos en forma adecuada.

6.- Producir, por sí o mediante cualquier forma prevista en la Ley, energía eléctrica, abono orgánico u otros productos a partir de los residuos sólidos urbanos.

7.- Proveer como parte del mobiliario urbano cestas o canastillas para basura que se ubicarán en las aceras de Latacunga de acuerdo con las características que se determinen, en coordinación con organizaciones comunitarias y sociales, según su necesidad.

8.- Controlar que los propietarios de locales de uso público, como almacenes, centros comerciales, aparcamientos, centros deportivos, teatros, cines, iglesias, restaurantes, así como operadores de aeropuertos y terminales de transporte terrestre, coloquen recipientes para basura, autorizados por el Municipio y realicen el barrido de su local, de las aceras y calzadas circundantes, conforme lo establecen las normas correspondientes.

9.- La Jefatura de Higiene, la Unidad de Control Ambiental, la Comisaría y la Policía Municipal, exigirán en todo momento las acciones de limpieza.

10.- En caso de producirse un evento público, la Comisaría Municipal informará a las diferentes dependencias el horario en que se va a programar el respectivo evento, para proceder a la limpieza.

#### **DE LOS SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL.**

**ARTÍCULO 13.-** Los únicos sitios para recibir escombros, tierra, ceniza o chatarra son los autorizados por el Municipio. Podrán existir sitios privados de disposición final, siempre que cuenten con el permiso expreso del Municipio. El Municipio deberá informar a la ciudadanía de los sitios autorizados y señalarlos. Además, informará por escrito donde puede ser transportado cada tipo de material.

#### **Sección VI DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS DESECHOS NO PELIGROSOS**

**ARTÍCULO 29.-** La disposición final de los residuos sólidos no peligrosos solo podrá hacerse en rellenos sanitarios manejados técnicamente y con respeto al medio ambiente. Por lo tanto, los botaderos a cielo abierto están totalmente prohibidos. Los residuos sólidos también podrán servir como insumos para la conversión en energía eléctrica o ser industrializados, siempre y cuando las plantas respectivas sean técnicas y ambientalmente operadas.

**ARTÍCULO 30.-** La Municipalidad deberá mantener actualizados los sitios posibles que servirán para la disposición final de los residuos sólidos urbanos.

**ARTÍCULO 31.-** Las iniciativas comunitarias, sea en barrios y parroquias, sobre disposición final y procesamiento de residuos sólidos urbanos, deberán contar con la aprobación del Municipio.

## **9. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.**

¿La caracterización de los residuos sólidos en el Mercado Mayorista de Latacunga, ayudará al Diseño de un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos en base a la normativa ambiental vigente del país?

La implementación de un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos en el Mercado Mayorista de Latacunga, Provincia de Cotopaxi, ¿fortalecerá la conciencia ambiental de la población del sector?

## **10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL**

### **10.1. Enfoque cualitativo**

Es un procedimiento metodológico que utiliza palabras, textos, discursos dibujos, gráficos e imágenes. El enfoque cualitativo estudia diferentes objetos para comprender la vida social del sujeto a través de los significados desarrollados por éste

Entonces esta investigación se sustenta en evidencias como es las encuestas, fotografías, resultados, para obtener la comprensión de lo que se quiere llevar a cabo mediante gráficos, textos, imágenes y discursos que sirven como evidencia de la situación actual del Mercado.

### **10.2. Tipos de investigación**

#### **10.2.1. Investigación Bibliográfica**

Esta investigación fue redactada a través de revisiones bibliográficas de libros, revistas, artículos científicos y documentos electrónicos, reflejados en el marco teórico de esta investigación, los cuales pueden describir, explicar y aclarar las causas-efectos del problema en estudio. Además de ello también permitirá obtener información de la situación actual del manejo de residuos sólidos en el Mercado Mayorista de Latacunga con el fin de obtener una visión más amplia y clara sobre el tema de investigación.

#### **10.2.2. Investigación de campo**

La investigación de campo permitirá establecer una observación directa de la realidad que se vive en este mercado. Para la recolección de información se recorre y observa el área de estudio para conocer la realidad actual del Mercado Mayorista de Latacunga. Con la aplicación de la metodología de pesaje y caracterización se podrá recolectar datos in situ con la finalidad de caracterizar los residuos sólidos. El trabajo de campo consistirá en realizar un muestreo los

martes y sábados para que nos permita tomar muestras de los residuos sólidos en el área de estudio.

### **10.3. Métodos**

#### **10.3.1. Método del Cuarteo**

Este método se utilizó para calcular la Producción Per Cápita de todo el mercado, el cual se basa en la norma mexicana NMX - AA - 15 - 1985 que trata sobre Protección al Medio Ambiente, Contaminación de Suelos, Residuos Sólidos Municipales y Determinación de la Generación Per Cápita, para lo cual se seleccionan 8 eco tachos de dicho mercado para calcular la producción de residuos sólidos utilizando un muestreo estadístico aleatorio.

Este método requiere de poco recurso humano ya que solo se requiere la participación de 3 a 4 personas. Finalmente, el método permite realizar la caracterización y separación de los principales desechos que se producen en el mercado mayorista.

Una vez recolectados y trasladados al centro de acopio designado los residuos son pesados (excluyendo el peso del recipiente que los contenga) y registrados diariamente durante el tiempo que dure el muestreo.

La caracterización de residuos sólidos se desarrolla mediante los pasos que se describen a continuación:

- ✓ Para caracterizar los residuos sólidos generados en el mercado mayorista de Latacunga se procederá a la respectiva identificación mediante la clasificación de los residuos sólidos que son: por papel, cartón, vidrio, plásticos, cuero, madera, materiales ferrosos y no ferrosos, textiles o prendas, encases, tierra y materia orgánica.
- ✓ Las muestras diferenciadas se las pesa individualmente según su constitución y se registra los pesos obtenidos.

### **10.4. Técnicas**

#### **10.4.1. Observación**

Mediante la visita in situ la técnica de observación directa permitirá apreciar la realidad ambiental del mercado mayorista y sus pueblos aledaños, en donde, se puede observar la problemática que tiene el lugar, así como el mal manejo integral que reciben estos desechos.

#### **10.4.2. Encuestas**

Se realizará una encuesta de 10 preguntas a 52 comerciantes, en base al buen manejo y aprovechamiento de los residuos sólidos en el Mercado mayorista de Latacunga, también nos ayudará a saber sobre la situación actual del manejo de residuos dentro de sus negocios como del mercado desde su inicio, transporte y disposición final de estos.

## 10.5. Materiales y equipos

### 10.5.1. Materiales

- ✓ Libreta de Campo
- ✓ Un plástico
- ✓ Guantes de látex
- ✓ Overol
- ✓ Botas de caucho.
- ✓ Gorra
- ✓ Fundas plásticas de Polietileno
- ✓ Mascarillas
- ✓ Recipientes plásticos
- ✓ Esferos
- ✓ Marcadores

### 10.5.2. Equipos

- ✓ Computadora
- ✓ Calculadora
- ✓ GPS
- ✓ Balanza
- ✓ Cámara fotográfica
- ✓ Impresora

## 10.6. Población y Muestra

La población corresponde al total de puestos de comercio en el mercado mayorista de Latacunga mientras que para la muestra se tomó en cuenta los 8 eco tachos dispuestos en el mercado, lo cual se va a realizar un eco tacho por día. Para las encuestas se tomo una muestra de 52 comerciantes a los cuales se les pregunto sobre que tipos de residuos produce, que hace con esos residuos, si recibió capacitación sobre este tema.

## 10.7. Cálculo de la producción per cápita

Con los valores obtenidos del muestreo que se realizará se procederá a obtener el valor promedio de cada puesto comercial Kg/vendedor\*día. Se utilizará la siguiente formula:

$$PPC = \frac{Kg \text{ recolectados de RS}}{\# \text{ vendedores} * \text{ dia}}$$

## 11. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

### 11.1. Resultados del objetivo 1

#### 11.1.1. Zona de estudio

La zona de estudio de este proyecto de estudio está ubicada en el mercado mayorista de la ciudad de Latacunga, el comercio se realiza los martes, viernes y sábados, el comercio se realiza desde las 6 a.m. hasta las 5 p.m., el recolector de basura pasa 2 veces al día. Este mercado está constituido por comerciantes, clientes, administradores y trabajadores de distintos lugares de la ciudad.

#### *Figura 2.*

#### *Delimitación de la zona de estudio*



#### **Nota:** Delimitación del Mercado Mayorista de Latacunga

La ciudad de Latacunga, también conocida como San Vicente Mártir de Latacunga es una ciudad ecuatoriana; cabecera cantonal del Cantón Latacunga y capital de la Provincia de Cotopaxi, así como la urbe más grande y poblada de la misma. Se localiza al centro-norte de la Región interandina del Ecuador, en la hoya del río Patate, atravesada por los ríos Cutuchi y Pumacunchi, a una altitud de 2770 m.s.n.m. y con un clima frío andino de 13,6 °C en promedio.

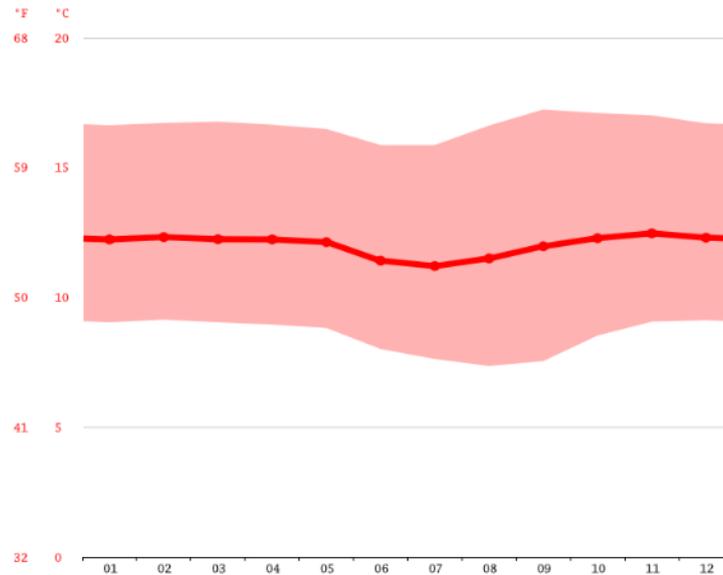
#### - **Clima**

Según la clasificación climática de Köppen, Latacunga tiene un clima mediterráneo frío caracterizado por una pequeña diferencia de temperatura entre el día y la noche, poca variación climática a lo largo del año y un clima agradable todo el año. Dado que el Ecuador no es sensible a la estación, solo hay dos estaciones: un invierno templado y lluvioso de octubre a mayo y un "verano" más seco y ligeramente más fresco de junio a septiembre. La temperatura

media anual es de 13,6°C, noviembre es el mes más cálido con una media de 15,1°C y agosto es el mes más frío con una media de 12,4°C. El clima es isotérmico, con una diferencia de temperatura de menos de 3°C entre los meses más fríos y cálidos del año.

**Figura 3.**

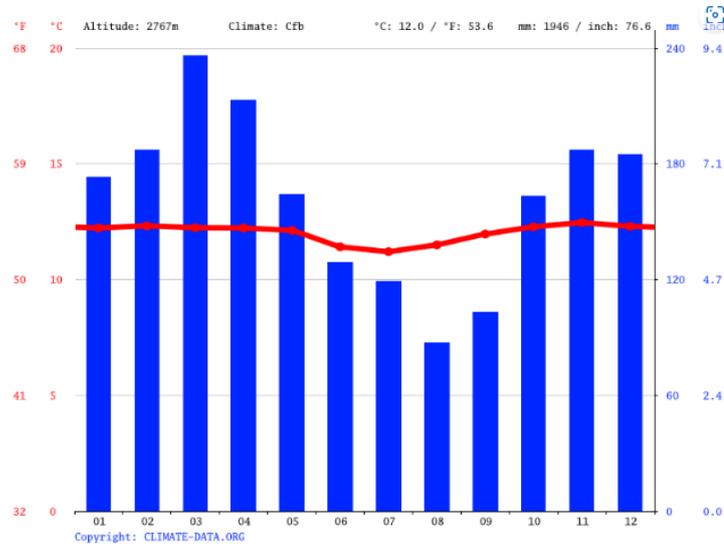
*Representación de la temperatura de Latacunga*



**Nota.** La figura representa la temperatura de Latacunga adaptada de climate – data (2022)

**- Precipitación**

En términos de precipitación, hay poca lluvia en invierno y un verano relativamente seco. La precipitación anual es de unos 550 mm; la diferencia de precipitación entre el mes más seco y el más húmedo es de 51,4 mm; la cantidad promedio mensual de precipitación es más alta en marzo (16 días) y más baja en agosto (6 días). La humedad relativa también es constante con una media anual del 74,2%.

**Figura 4.***Representación de la temperatura de Latacunga*

**Nota.** La figura representa la temperatura de Latacunga adaptada de climate – data (2022)

#### - **Economía**

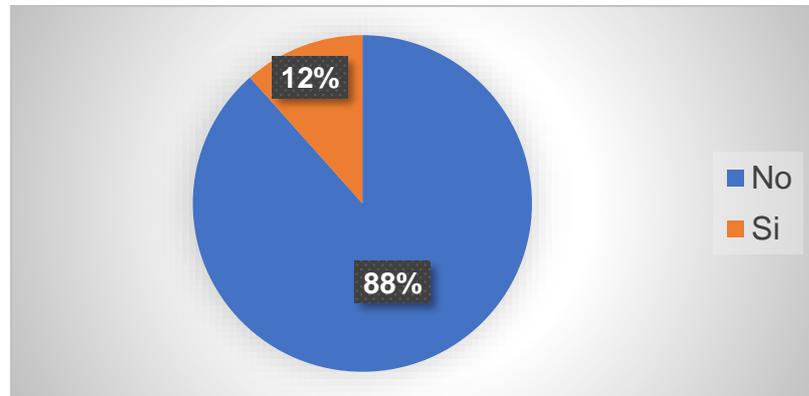
Latacunga es una ciudad ubicada en la zona central del Ecuador, con una privilegiada situación geográfica, cencna de los principales polos de desarrollo nacional, lo que le permite ser un punto estratégico para industrias locales e internacionales. Según el INEC, las principales actividades económicas de los latacungueños son: Agricultura y Ganadería 29,2%, Comercio al por mayor y menor 15,9% e industrias manufactureras 13,7%, siendo estas industrias las que emplean a la mayor parte de habitantes.

##### **11.1.2. Análisis de resultados de las encuestas**

Las encuestas realizadas a los comerciantes del mercado mayorista de Latacunga nos permiten comprobar el estado actual del manejo de residuos sólidos. También nos permitirá determinar las fallas en las prácticas de gestión actuales de estos residuos, se realizó 52 encuestas a los comerciantes de dicho mercado donde los datos recopilados, tiene como referencia el nivel de conocimiento sobre prácticas ambientales de él buen manejo de residuos sólidos, su impacto y disposición final de los residuos generados en sus negocios.

**Figura 5.**

*¿Cree usted que en el mercado existe un buen manejo de residuos sólidos?*

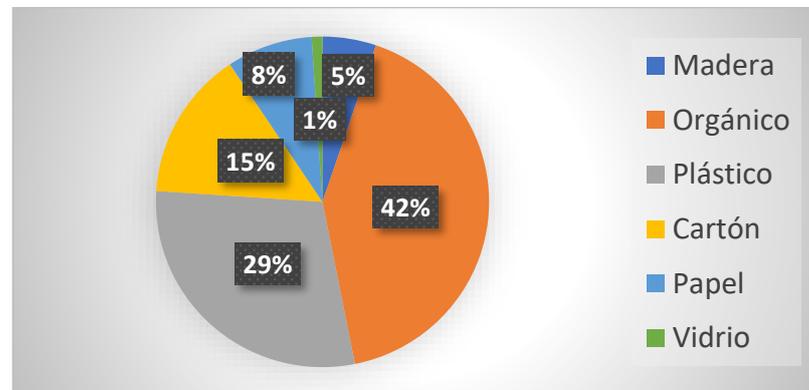


**Nota:** Obtenido de las Encuestas

De los 52 comerciantes encuestados, 6 comerciantes que equivale al 12% que afirman que si existe un buen manejo de residuos sólidos mientras que 41 comerciantes que equivale al 88% expresan que no existe un buen manejo de residuos en el mercado.

**Figura 6.**

*¿Qué tipo de residuos sólidos produce su negocio?*

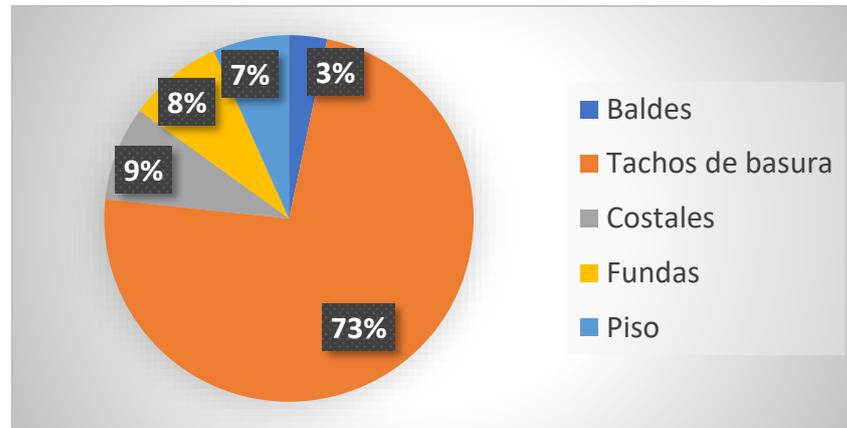


**Nota:** Obtenido de las Encuestas

Los 52 comerciantes encuestados del mercado mayorista nos ayudan con los tipos de residuos que generan sus negocios en donde podemos encontrar que 26 comerciantes que equivale al 42% producen materia orgánica (restos de comida, frutas en mal estado, mariscos en mal estado, etc.), 10 comerciantes equivale a un 29% que produce plástico, 8 comerciantes corresponde al 15% que produce cartón, 4 comerciantes equivale al 8% que genera papel, 3 comerciantes corresponde al 5% de generación de madera y 1 persona que equivale al 1% genera vidrio.

**Figura 7.**

*¿En qué deposita usted los residuos sólidos generados en su negocio?*

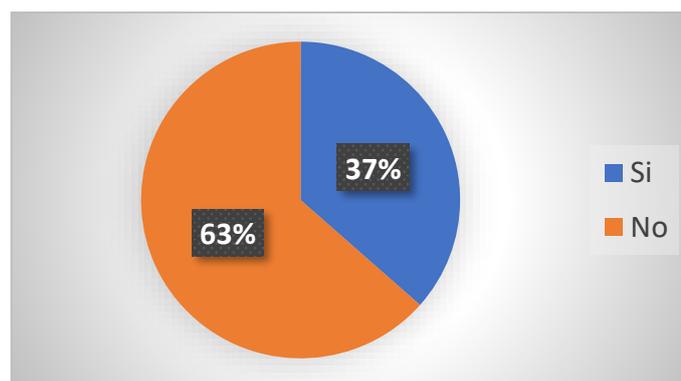


**Nota:** Obtenido de las Encuestas

Los 52 comerciantes encuestados del mercado mayorista se evidencian que un total de 44 comerciantes que representa el 73% depositan los desechos generados en un tacho de basura, un total de 6 comerciantes, es decir, el 9% deposita los residuos en costales, 5 comerciantes que representa al 8% depositan los residuos en fundas, 4 comerciantes que es el 7% depositan en baldes y 2 comerciantes que simboliza al 1% dispone en el suelo esperando a que los señores del servicio de barrido los recojan.

**Figura 8.**

*¿Usted clasifica los residuos sólidos en su negocio?*

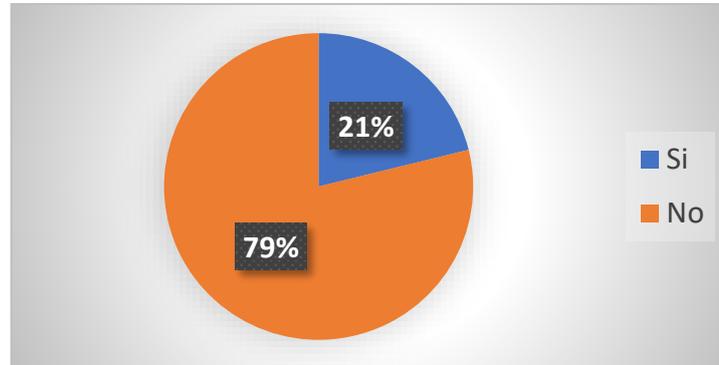


**Fuente:** Encuestas

De los 52 comerciantes encuestados, 33 comerciantes que equivale al 63% manifestaron que no clasifican la basura ya que cuando van a dejar en los eco tachos se mezcla de nuevo y es una pérdida de tiempo, mientras que 19 comerciantes que equivale al 37% si los clasifican por ética ambiental.

**Figura 9.**

*¿Usted cree que son suficientes los eco tachos dispuestos en el mercado?*

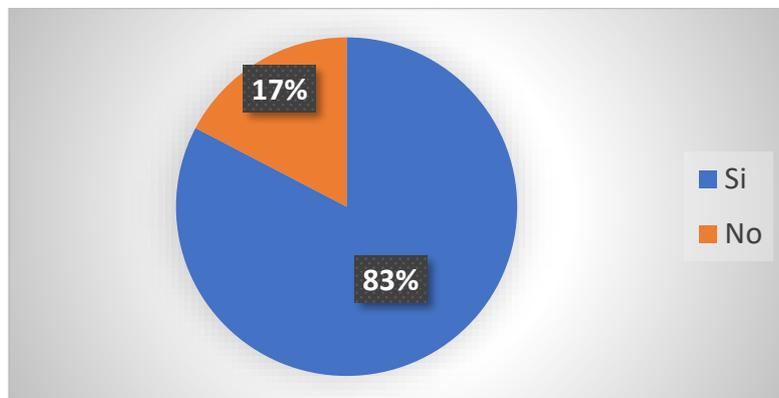


**Fuente:** Encuestas

De los 52 comerciantes encuestados, 43 comerciantes que equivale al 79% manifestaron que no son suficientes los eco tachos dispuestos en el mercado, dado que no alcanza la basura y tienen que botar en el suelo mientras que 9 comerciantes que equivale al 21% afirmo que hay suficientes eco tachos en el mercado.

**Figura 10.**

*¿Piensa usted que es importante tener un buen manejo de residuos sólidos dentro de su negocio y en el mercado?*

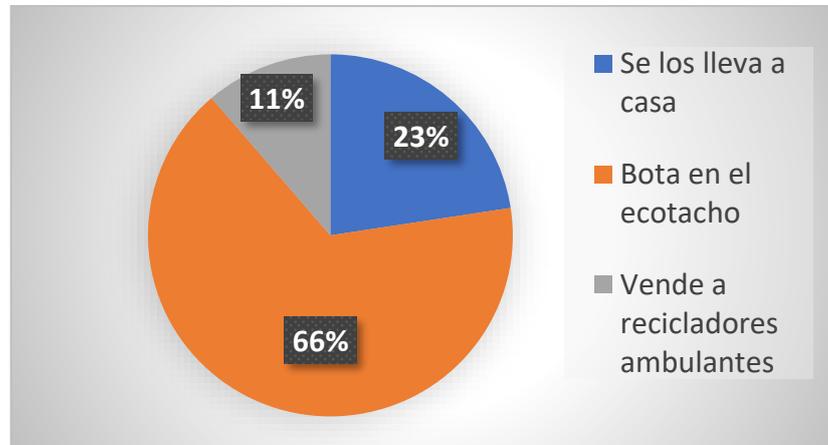


**Fuente:** Encuestas

De los 52 comerciantes encuestados, 43 comerciantes que equivale al 83% afirman que es importante un buen manejo de residuos sólidos en su negocio como en el mercado, sin embargo, existen 9 comerciantes que equivale al 17% que afirman que no es de gran importancia.

**Figura 11.**

*¿Usted qué hace con los residuos sólidos generados en su negocio?*

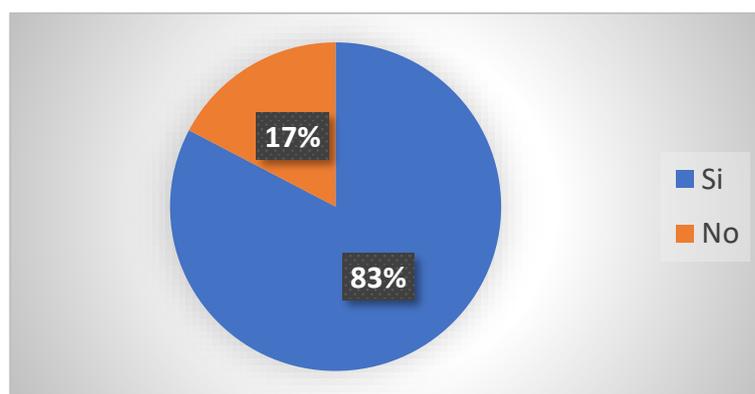


**Fuente:** Encuestas

En cuanto a lo que los comerciantes hacen con sus residuos sólidos son los siguientes datos: de los 52 encuestados, 41 comerciantes que equivale al 66% botan estos desechos en el eco tacho más cercano a su negocio, 14 comerciantes que forman parte del 23% se lleva la materia orgánica ya sea para alimentar a sus animales también para abonar sus terrenos y la madera les sirve para hacer fogatas y 7 comerciantes pertenecientes al 11% vende estos residuos a recicladores ambulantes para ganar algo de dinero para su hogar.

**Figura 12.**

*¿Cree usted que los eco tachos dispuestos en el mercado deben estar para cada tipo de residuo?*

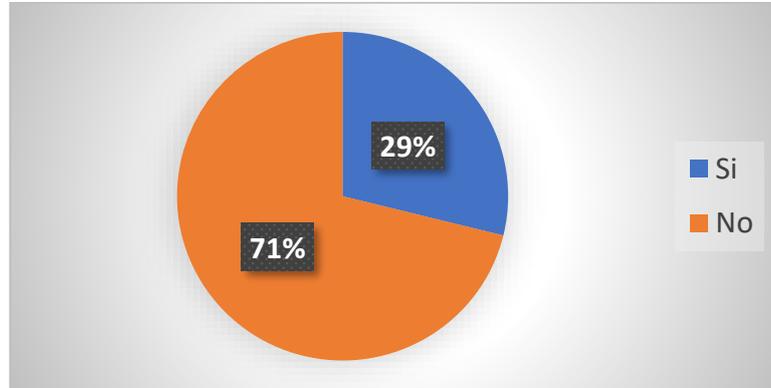


**Fuente:** Encuestas

De los 52 comerciantes encuestados, 43 comerciantes que equivale al 83% de los comerciantes afirman que debe haber basureros para cada tipo de residuo sólido mientras que 9 comerciantes que equivale al 17% restante informa que no es necesario implementar los tachos de basura de acuerdo con el tipo de residuo.

**Figura 13.**

*¿Usted ha recibido alguna capacitación para separar los residuos sólidos de su negocio?*

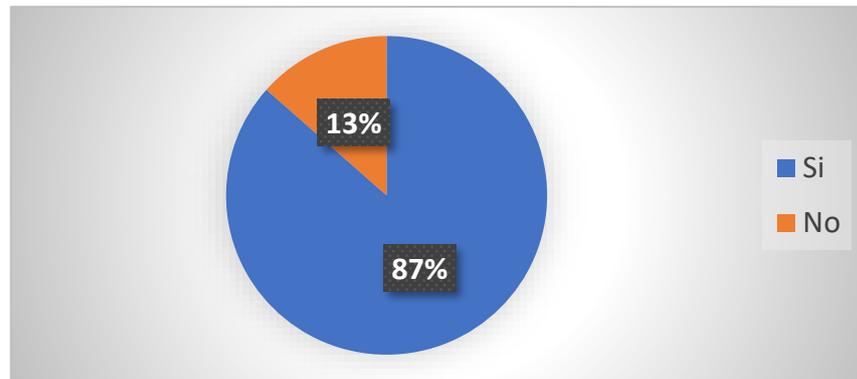


**Fuente:** Encuestas

De los 52 comerciantes encuestados, 37 comerciantes que equivale al 71% no han recibido ningún tipo de capacitación o charla acerca del buen manejo y aprovechamiento de los residuos sólidos, mientras que 15 comerciantes que equivale al 29% si ha recibido una charla o una capacitación sobre un buen manejo de residuos.

**Figura 14.**

*¿Cree usted qué es necesario un sistema de gestión integral para aprovechar los residuos sólidos que genera el mercado?*



**Fuente:** Encuestas

De los 52 comerciantes encuestados, 45 comerciantes que equivale al 87% de los comerciantes encuestados dijeron que, si era necesario un sistema de gestión integral de residuos sólidos, mientras que 7 comerciantes que equivale al 13% está en desacuerdo con el sistema ya que dicen que si hay un buen manejo de residuos en el mercado.

## 11.2. Resultados del objetivo 2

### 11.2.1. Cálculo para la obtención de la Producción Per Cápita (PPC) del Mercado Mayorista de Latacunga

Datos:

**Peso Total** = 3927,8

**N° de vendedores** = 321

**N° de días muestreados** = 8 días

**PPC:** Producción Per cápita

Calculo:

$$PPC = \frac{Kg \text{ recolectados de RS}}{\# \text{ vendedores} * \text{dia}}$$

$$PPC = \frac{3927.8Kg}{321 \text{ vendedores} * 8 \text{ dias}}$$

$$PPC = 1.53 \frac{Kg}{\text{vendedores} * \text{dia}}$$

La PPC obtenida durante los 8 días de muestreo en el Mercado mayorista de Latacunga es de 1.53 Kg/día vendedor

### 11.2.2. Pesaje de los eco tachos

En la tabla 3 se da a conocer los resultados del pesaje del eco tacho número 1 que se realizó el martes 30 de mayo del 2023 a las 2 de la tarde.

**Tabla 3.**

*Resultados del muestreo del Eco tacho No. 1*

<b>Eco tacho No. 1</b>	
<b>Residuo solido encontrado</b>	<b>Peso (Kg)</b>
Orgánico	520
Plástico	23
Papel	18
Cartón	44
Madera	127
Vidrio	0.1
Cuero	2
Tela (textiles)	5
<b>Total</b>	<b>739.1</b>

**Elaborado por:** Mishel Carolina Sánchez Ch.

**Fuente:** Mercado Mayorista de Latacunga

En la tabla 4 se da a conocer los resultados del pesaje del eco tacho número 2 que se realizó el martes 06 de junio del 2023 a las 2 de la tarde.

**Tabla 4.***Resultados del muestreo del Eco tacho No. 2*

<b>Eco tacho No. 2</b>	
<b>Residuo solido encontrado</b>	<b>Peso (Kg)</b>
Orgánico	220
Plástico	60
Papel	22
Cartón	55
Madera	96
Vidrio	-
Cuero	-
Tela (textiles)	3
<b>Total</b>	<b>456</b>

**Elaborado por:** Mishel Carolina Sánchez Ch.**Fuente:** Mercado Mayorista de Latacunga

En la tabla 5 se da a conocer los resultados del pesaje del eco tacho número 3 que se realizó el martes 13 de junio del 2023 a las 2 de la tarde.

**Tabla 5.***Resultados del muestreo del Eco tacho No. 3*

<b>Eco tacho No. 3</b>	
<b>Residuo solido encontrado</b>	<b>Peso (Kg)</b>
Orgánico	480
Plástico	45
Papel	19
Cartón	52
Madera	72
Vidrio	0.3
Cuero	-
Tela (textiles)	17
<b>Total</b>	<b>685.3</b>

**Elaborado por:** Mishel Carolina Sánchez Ch.**Fuente:** Mercado Mayorista de Latacunga

En la tabla 6 se da a conocer los resultados del pesaje del eco tacho número 4 que se realizó el sábado 27 de mayo del 2023 a las 2 de la tarde.

**Tabla 6.***Resultados del muestreo del Eco tacho No. 4*

<b>Eco tacho No. 4</b>	
<b>Residuo solido encontrado</b>	<b>Peso (Kg)</b>
Orgánico	358
Plástico	46
Papel	11.5
Cartón	12.5
Madera	30
Vidrio	-
Cuero	-
Tela (textiles)	-
<b>Total</b>	<b>458</b>

**Elaborado por:** Mishel Carolina Sánchez Ch.**Fuente:** Mercado Mayorista de Latacunga

En la tabla 7 se da a conocer los resultados del pesaje del eco tacho número 5 que se realizó el sábado 03 de junio del 2023 a las 2 de la tarde.

**Tabla 7.***Resultados del muestreo del Eco tacho No. 5*

<b>Eco tacho No. 5</b>	
<b>Residuo solido encontrado</b>	<b>Peso (Kg)</b>
Orgánico	274
Plástico	34
Papel	6
Cartón	10
Madera	48
Vidrio	0.7
Cuero	-
Tela (textiles)	6
<b>Total</b>	<b>378.7</b>

**Elaborado por:** Mishel Carolina Sánchez Ch.**Fuente:** Mercado Mayorista de Latacunga

En la tabla 8 se da a conocer los resultados del pesaje del eco tacho número 6 que se realizó el sábado 10 de junio del 2023 a las 2 de la tarde.

**Tabla 8.***Resultados del muestreo del Eco tacho No. 6*

<b>Eco tacho No. 6</b>	
<b>Residuo solido encontrado</b>	<b>Peso (Kg)</b>
Orgánico	276
Plástico	26
Papel	10
Cartón	12
Madera	25
Vidrio	-
Cuero	-
Tela (textiles)	5
<b>Total</b>	<b>354</b>

**Elaborado por:** Mishel Carolina Sánchez Ch.**Fuente:** Mercado Mayorista de Latacunga

En la tabla 9 se da a conocer los resultados del pesaje del eco tacho número 7 que se realizó el martes 20 de junio del 2023 a las 2 de la tarde.

**Tabla 9.***Resultados del muestreo del Eco tacho No. 7*

<b>Eco tacho No. 7</b>	
<b>Residuo solido encontrado</b>	<b>Peso (Kg)</b>
Orgánico	320
Plástico	38
Papel	26
Cartón	37
Madera	34
Vidrio	0.7
Cuero	2
Tela (textiles)	-
<b>Total</b>	<b>457.7</b>

**Elaborado por:** Mishel Carolina Sánchez Ch.**Fuente:** Mercado Mayorista de Latacunga

En la tabla 10 se da a conocer los resultados del pesaje del eco tacho número 8 que se realizó el sábado 17 de junio del 2023 a las 2 de la tarde.

**Tabla 10.***Resultados del muestreo del Eco tacho No. 8*

<b>Eco tacho No. 8</b>	
<b>Residuo solido encontrado</b>	<b>Peso (Kg)</b>
Orgánico	280
Plástico	25
Papel	20
Cartón	32
Madera	40
Vidrio	-
Cuero	-
Tela (textiles)	2
<b>Total</b>	<b>399</b>

**Elaborado por:** Mishel Carolina Sánchez Ch.**Fuente:** Mercado Mayorista de Latacunga

En la tabla 19 se muestra el resultado final de la suma de todos los 8 muestreos nos da un valor de 3927.8

**Tabla 11.***Resultado total del muestreo de los Eco tachos del Mercado*

<b>Resultado total del muestreo de los Eco tachos</b>	
<b>Eco tacho</b>	<b>Peso (Kg)</b>
Eco tacho No. 1	739.1
Eco tacho No. 2	456
Eco tacho No. 3	685.3
Eco tacho No. 4	458
Eco tacho No. 5	378.7
Eco tacho No. 6	354
Eco tacho No. 7	457.7
Eco tacho No. 8	399
<b>Total</b>	<b>3927.8</b>

**Elaborado por:** Mishel Carolina Sánchez Ch.**Fuente:** Mercado Mayorista de Latacunga**11.2.3. Resultado del método de cuarteo**

Para este método se realizó la separación en cuatro cuadrantes (A, B, C, D) donde se pesó los cuadrantes C y B lo cual dio un resultado de 62kg y la clasificación se hizo en el cuadrante A y D donde se encontró los siguientes residuos sólidos con sus subproductos:

**Tabla 12.***Residuos sólidos encontrados con sus subproductos*

<b>Residuo</b>	<b>Subproductos</b>
Materia orgánica	Frutas en mal estado Restos de comida Restos de hierbas
Plástico	Botellas plásticas Vasos desechables Fundas Fundas de yogurt Botellas de yogurt Plástico transparente
Cuero	Sombreros de cuero Zapatos
Tela o Textiles	Prendas de vestir Franela
Vidrio	Botellas de cerveza Envase de vidrio Espejos
Papel	Papel periódico Revistas Papel boom
Cartón	Cubeta de huevos Cartones
Madera	Bancos Tablas Cajas de madera para las frutas

**Elaborado por:** Mishel Carolina Sánchez Ch.**Fuente:** Mercado Mayorista de Latacunga

### **11.3. Resultados del objetivo 3**

#### **11.3.1. Elaboración de la propuesta de un sistema de gestión integral de residuos sólidos.**

##### **Introducción**

La elaboración de un sistema de gestión integral de residuos sólidos es una guía basada en el diagnóstico de la problemática de un determinado lugar ya sea pública o privada se busca alternativas que ayude de forma eficiente al manejo de los residuos.

La realidad del mercado mayorista de Latacunga es que no existe una cultura del reciclaje en el origen por los comerciantes, siendo así ellos los responsables directos de la generación de residuos sólidos, por el poco interés, desconocimiento y la falta de cumplimiento de las ordenanzas municipales limitan el trabajo de aseo a solo el barrido y recolección de desechos mas no a un buen sistema de recolección, tratamiento y disposición de residuos.

Se ha elaborado el presente Sistema de Gestión Integral de Desechos Sólidos con el propósito de capacitar a los comerciantes y a los administradores municipales, dándole una visión amplia a la problemática; proponiendo las mejores prácticas para la gestión de residuos sólidos este documento será una guía en el que se describe los procedimientos requeridos para la gestión integral de los desechos; del mismo modo se requiere un compromiso personal con el cuidado medioambiental y la mitigación de impactos ambientales.

### **Alcance y Metas**

El presente Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos está basado en la realidad del Mercado Mayorista de Latacunga, el mismo que servirá como medio de orientación para el adecuado manejo de los residuos sólidos desde el origen hasta su disposición final para la prevención de impactos negativos hacia el ambiente y a la salud de las personas que realizan sus actividades en la zona de estudio. De esa manera se pone a consideración de los comerciantes las siguientes metas a cumplir:

- Motivar al comerciante a involucrarse en el adecuado manejo de residuos
- Crear componentes que permitan una eficiente gestión interna de residuos desde su generación hasta su disposición final.
- Minimizar los impactos ambientales que genera el mercado en la zona.
- Incrementar la seguridad e higiene en el manejo y almacenamiento de los residuos sólidos en el mercado.

### **Objetivo**

Minimizar la cantidad de residuos sólidos generados en los mercados a través de la clasificación en su origen para obtener el tipo de residuo sólido.

#### **11.3.1.1. Programas para el sistema de gestión de residuos solidos**

##### **11.3.1.1.1. Programa 1: Capacitación a los usuarios del mercado mayorista de Latacunga.**

### **Objetivo:**

Capacitar a los comerciantes y clientes del Mercado Mayorista de Latacunga sobre el buen manejo y aprovechamiento de los residuos sólidos.

### **Áreas Involucradas:**

- GAD de Latacunga.
- Dirección de gestión Ambiental salubridad e higiene.
- Departamento de residuos sólidos.
- Universidad Técnica de Cotopaxi

- Comerciantes
- Población en general de la parroquia

**Actividades:**

Las capacitaciones sobre el buen manejo y aprovechamiento de los residuos sólidos pueden estar a cargo del municipio del cantón Latacunga como puede estar a cargo de los estudiantes que estén haciendo vinculación con el pueblo de la universidad técnica de Cotopaxi.

En el cual se puede tratar las siguientes preguntas

- ¿Qué es residuo sólido?
- Clasificación de los residuos sólidos
- Contaminación Ambiental por residuos sólidos
- Impactos producidos por los residuos
- Consecuencias del manejo inadecuado de la basura
- Gestión Integral de residuos sólidos
- Alternativas de clasificación y disposición final de residuos
- Importancia de la participación ciudadana dentro de la prevención y reducción de residuos en la fuente.
- Legislación Ambiental Vigente.
- Manipulación de residuos sólidos generados en el negocio.
- Clasificación de residuos orgánicos e inorgánicos.
- Almacenamiento de residuos sólidos en los negocios.
- Técnicas de aprovechamiento de los residuos sólidos (orgánicos e inorgánicos)

La capacitación se realizó en base a la entrega de trípticos, días de campo y conferencias, haciendo uso de proyectores, papelotes y videos.

**11.3.1.1.2. Programa 2. Separación y Clasificación en la Fuente**

**Objetivo:**

Concientizar a los comerciantes del Mercado Mayorista de Latacunga sobre la importancia de la recolección clasificada de los residuos en sus negocios.

**Áreas Involucradas:**

- Comerciantes del mercado
- Personal de limpieza.
- GAD de Latacunga

**Actividades:**

- **Señalización, color y ubicación de los contenedores**

Los contenedores deben ser ubicados estratégicamente en el mercado esperando abastecer a todos los comerciantes y usuarios que concurran al mismo cumpliendo con la norma NTE INEN 2687.

Para la implementación de los tachos de basura se debería hacer una solicitud al GAD Municipal de Latacunga, porque según la encuesta existe inconformidad en lo que es la clasificación de residuos, es decir, piensan que es una pérdida de tiempo ya que van al eco tacho y se mezcla todo de nuevo. Debería implementarse un eco tacho para residuos inorgánicos en cada uno de los sectores ya dispuestos en el mercado e implementar la señalética debida para que los comerciantes y ciudadanos clasifiquen correctamente.

### **11.3.1.1.3. Programa 3. Recolección y transporte**

#### **Objetivo:**

Mejorar la recolección y transporte de residuos sólidos del mercado mayorista de Latacunga.

#### **Áreas Involucradas:**

- Administrador del mercado
- Dirección de gestión ambiental salubridad e higiene
- Departamento de residuos sólidos.
- Comerciantes

#### **Actividades:**

Para que los residuos sólidos no se mezclen de nuevo en el transporte de estos se propone que dos veces al día en horario de 1 pm y 6 pm se recolecte lo que es residuos sólidos orgánicos y una vez al día en horario de 6 pm se recolecte los residuos sólidos inorgánicos, en diferentes carros recolectores.

## **12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)**

En los factores ambientales que se pudo observar en el mercado son algunos negativos y otros positivos:

Entre los impactos negativos están lo que es malos olores, insectos, lixiviados, salud, calidad del paisaje, falta de seguridad porque no existe oficiales municipales que controlen en movimiento en el mercado.

Entre los impactos positivos esta la generación de empleo.

## 13. CONCLUIONES Y RECOMENDACIONES

### 13.1. Conclusiones

- Se realizó el diagnóstico de la situación actual del mercado en cuanto al manejo de residuos sólidos el cual se caracteriza por tener 325 comerciantes, de cual se realizó una encuesta a 52 comerciantes para saber que manejo le daban a los residuos sólidos en sus negocios, el tipo de residuo genera, y la importancia que les daba sobre conocer más sobre el buen manejo de residuos sólidos.
- En cada uno de los eco tachos dispuestos en el mercado se caracterizó aproximadamente ocho residuos sólidos generados por los comerciantes, con método del cuarteo se identificó los siguientes residuos: Materia orgánica, plástico, papel y cartón, vidrio, madera, tela, cuero, entre otros y luego a su respectivo peso. La PPC obtenida durante los 8 días de muestreo en el Mercado mayorista de Latacunga es de 1.53 Kg/día vendedor.
- La elaboración del sistema de gestión integral de residuos sólidos en el mercado Mayorista de la ciudad de Latacunga es una alternativa para mejorar las condiciones ambientales y de saneamiento dentro de este establecimiento, ya que mediante este se brindará la información y las acciones a seguir para reducir la generación de los residuos y su correcta disposición final.

### 13.2. Recomendaciones

- Se recomienda realizar las capacitaciones cada mes y llera a cabo iniciativas para incentivar a los comerciantes a clasificar sus residuos sólidos.
- Se pide a la parte administrativa del mercado como a los comerciantes informales como formales, realizar buenas prácticas ambientales, las mismas que se encuentran en la propuesta técnica de manejo de residuos sólidos.
- La Autoridad competente debería implementar y ampliar los programas de capacitación con temas ambientales, manteniendo así el interés por el cuidado al medio ambiente, así como fortaleciendo y desarrollando conciencia ambiental.
- Poner en acción el cumplimiento de la ordenanza municipal citadas en el marco legal debido que al momento de hacer el estudio no se pudo evidenciar el cumplimiento de esta.

#### 14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Ministerio del Ambiente. Programa «PNGIDS» Ecuador. [en línea]. 2012 [Consulta: 10 enero 2019]. Disponible en: <http://www.ambiente.gob.ec/programa-pngids-ecuador/>.
- Ministerio del Ambiente. Acuerdo No. 061 - Reforma del libro VI del texto unificado de legislación secundaria [en línea]. 2015. S.l.: s.n. 061. Disponible en: <http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/185880/ACUERDO+061+REFORMA+LIBRO+VI+TULSMA++R.O.316+04+DE+MAYO+2015.pdf/3c02e9cb-0074-4fb0-afbe-0626370fa108>.
- NTE INEN 2841. Gestión ambiental. Estado de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos. Requisitos [en línea]. 2014. S.l.: s.n. [Consulta: 10 enero 2019]. 2841:2014. Disponible en: [http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/249439/INEN+2841\\_Norma+de+colores.pdf/a7ef5d4c-b120-4b6e-8b3e-6c895fa3cfb5;jsessionid=5fmsxHVNkhphFtYPvOIytAKO?version=1.0](http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/249439/INEN+2841_Norma+de+colores.pdf/a7ef5d4c-b120-4b6e-8b3e-6c895fa3cfb5;jsessionid=5fmsxHVNkhphFtYPvOIytAKO?version=1.0).
- INEC. (2018). Asociación Municipales Ecuatorianas. Obtenido de [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web/inec/Encuestas\\_Ambientales/Gestion\\_Integral\\_de\\_Residuos\\_Solidos/2016/Presentacion%20Residuos%20Solidos%202016%20F.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web/inec/Encuestas_Ambientales/Gestion_Integral_de_Residuos_Solidos/2016/Presentacion%20Residuos%20Solidos%202016%20F.pdf)
- Flores, C. B. (junio de 2009). La problemática de los desechos sólidos. Obtenido de [http://www.faces.ula.ve/gisaga/producto/I\\_27.pdf](http://www.faces.ula.ve/gisaga/producto/I_27.pdf)
- Fontán, C. A. (12 de 2017). SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS URBANOS. Obtenido de [file:///C:/Users/Usuario/AppData/Local/Temp/Sistema\\_de\\_Transferencia\\_y\\_Transporte\\_de\\_Residuos\\_Urbanos-Ing.CarlosFontan.pdf](file:///C:/Users/Usuario/AppData/Local/Temp/Sistema_de_Transferencia_y_Transporte_de_Residuos_Urbanos-Ing.CarlosFontan.pdf)
- Henaó, G. J. (2008). APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS. Obtenido de <http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/45/1/AprovechamientoRSOUenColombia.pdf>
- INEN. (03 de 2014). Obtenido de NTE INEN 2841:2014 2014-03, Estandarización de Colores para Recipientes de Depósito y Almacenamiento Temporal de Residuos Sólidos: <https://es.scribd.com/document/291231334/Nte-Inen-2841-Estandarizacion-de-Colores-Para/Almacenamiento-Temporal-de-Desechos>

- INSHT. (2015). Notas técnicas de Prevención. Obtenido de Gestión de residuos: clasificación y tratamiento: <https://www.insst.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/NTP/NTP/Ficheros/1043a1054/ntp-1054w.pdf>
- Acosta, L. (2005). Obtenido de gestión integral de residuos sólidos: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/827/1/T-ESPE-025065.pdf>.
- Aguaiza Jácome, J. A., & Patango Pilatasig, J. J. M. (2014). Caracterización de los desechos sólidos generados en la parroquia de Chugchilán del cantón Sigchos, provincia de Cotopaxi, periodo 2013 (Bachelor's thesis, LATACUNGA/UTC/2014).
- Aguilar, R., Valiente, Y., Oliver, D., Franco, C., Díaz, F., Méndez, F., & Luna, C. (2018). Inadecuado uso de residuos sólidos y su impacto en la contaminación ambiental.
- Cerrato Licon, E. (2006). Gestión Integral de residuos sólidos. Hawaii, Honolulu.
- Coronel Franco, E. A., & Lavayen Orrala, W. R. (2017). Contaminación de desechos sólidos y su afectación al ambiente del barrio Vinicio Yagual II-cantón Salinas (Bachelor's thesis, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena.2017.). <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/3948/1/UPSE-TOD-2017-0043.pdf>
- Cuadrado Castillo, H. S. (2016). Influencia del consumo de electricidad en la generación de residuos sólidos urbanos, para la propuesta de índices de conversión en la ciudad de Guano (Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo).
- Chávez, M. V. G., & Leonardo, C. N. P. (2018). Impacto Ambiental Generado por el Botadero de Residuos Sólidos en un caserío de la ciudad de Chota. UCV hacer, 7(2). <https://doi.org/10.18050/revucvhacer.v7n2a4>
- Cerrato, L. E. (Julio de 2006). Gestión integral de residuos sólidos. Hawaii: Atlantic International University
- Desarrollo, B. I. (2010). Informe Regional del Proyecto Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en ALC 2010. In Informe Regional del
- Díaz Núñez, E. (2018). Gestión de Residuos Sólidos y Cuidado del medio Ambiente, Chota. Proyecto Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en ALC 2010 (pp. 156-156).
- Fernández A. & Sanchez O. (2007). Gestión Integral Residuos Sólidos. Cuba: United nations industrial development organization.

- Flores. (2012). Obtenido de implementación del sistema de manejo integral de residuos sólidos urbanos:  
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3748/1/236T0117%20UDCTFC.pdf>
- García Batista, R. M., Socorro Castro, A. R., & Vanessa Maldonado, A. (2019). Manejo y gestión ambiental de los desechos sólidos, estudio de casos. *Revista Universidad y Sociedad*, 11(1), 265-271.
- Guerra. (2013). Cecilia Gabriela. Plan de manejo de residuos sólidos para la cabecera cantonal de Santiago de Píllaro. Obtenido de <file:///D:/documentos/A%20DOCUMENTOSMANEJO%20DE%20RESIDUOS%20%20PARA%20LA%20CABECERA%20CANTONAL%20DE%20SANTIAGO%20DE%20P%20%20C3%8DLLA>
- González, J. A. G. (2016). Residuos sólidos: problema, conceptos básicos y algunas estrategias de solución. *Revista Gestión y Región*, (22), 101-119..
- Jaramillo, Z. (marzo de 2008). clasificación de los residuos sólidos. Obtenido de [https://web2.unas.edu.pe/sites/default/files/web/archivos/actividades\\_academicas/FINAL LL.pdf](https://web2.unas.edu.pe/sites/default/files/web/archivos/actividades_academicas/FINAL%20LL.pdf)
- Jimenez. (2001). Obtenido de La contaminación ambiental en México, causas, efectos y tecnologías apropiadas. México.: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3748/1/236TO11/20UDCTFC.pdf>
- Jiménez, N. (2015). La gestión integral de residuos sólidos urbanos en México: entre la intención y la realidad. *Letras Verdes: Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, (17), 29-56. constituyendo
- Martins, W. A., Araújo, E. C. D. S., & Silva, V. D. M. (2020). Análise do ciclo de vida dos residuos sólidos no municipio de Campina Grande-PB. *GeoGraphos: Revista Digital para Estudiantes de Geografía y Ciencias Sociales*. <https://doi.org/10.14198/geogra2020.11.125>
- Montoya Rendón, A. F. (2010). Caracterización de Residuos Sólidos. *Cuaderno Activa*, 4(2), 67–72. Recuperado a partir de <https://ojs.tdea.edu.co/index.php/cuadernoactiva/article/view/34>
- MSP & MAE. (2014). Obtenido de Reglamento Interministerial de Gestión de Desechos Sanitarios, Acuerdo Ministerial 5186. Estado Vigente: <https://www.controlsanitario.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2016/12/ACUERD>

O\_MINISTERIAL\_5186\_REGLAMENTO\_INTERMINISTERIAL\_GESTI%C3%93N\_DESECHOS\_SANITARIOS.pdf

- Paniagua, N. (2011). Guía para el adecuado manejo de los residuos sólidos y peligrosos. Colombia, Municipalidad de Envigado: sin editorial.
- Pedreño, J. N., Herrero, J. M., Lucas, I. G., & Beneyto, J. M. (1995). Residuos orgánicos y agricultura. Universidad de Alicante.
- Pérez, G. B. (2015). La gestión de los residuos sólidos: un reto para los gobiernos locales. *Sociedad y ambiente*, 1(7), 72-98.
- Pérez Porto, J., Gardey, A. (3 de agosto de 2016). Cartón - Qué es, definición y concepto. *Definicion.de*. Última actualización el 7 de noviembre de 2017. Recuperado el 16 de agosto de 2023 de <https://definicion.de/carton/>
- Pérez Porto, J., Merino, M. (16 de septiembre de 2010). Papel - Qué es, historia, clasificaciones y usos. *Definicion.de*. Última actualización el 30 de junio de 2023. Recuperado el 16 de agosto de 2023 de <https://definicion.de/papel/>
- Rodiolfo, J. (2010). Disposición final de residuos sólidos urbanos. Argentina Academia Nacional de Ingeniería. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3748/1/236T0117%20UDCTFC.pdf>
- Rodríguez Herrera, H. (2012). Gestión integral de residuos sólidos.
- Salas-Jiménez, J. C., & Quesada-Carvajal, H. (2006). Impacto ambiental del manejo de desechos sólidos ordinarios en una comunidad rural. *Tecnología en Marcha*, 19(3), 9-16. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4835817.pdf>
- Sánchez, G. (2007). Gestión integral de residuos sólidos en los Municipios de Actopan, San Salvador y el Arenal del estado de Hidalgo. Tesis de Doctorado en Química. Estado de Hidalgo: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Centro de Investigaciones Químicas.
- Santos, M. J. C. (2008). Evaluación de experiencias locales urbanas desde el concepto de sostenibilidad: el caso de los desechos sólidos del municipio de Los Patios (Norte de Santander, Colombia). *Trabajo Social*, (10), 109-134.
- Seoáñez Calvo, M. (2000). Resíduos: problemática, descripción, manejo, aprovechamiento y destrucción: manual para políticos, técnicos, enseñantes y estudiosos de ingeniería del medio ambiente (No. 628.54 S4).
- TULSMA. (2012). Texto Unificado De Legislación Ambiental Secundaria, Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición final de desechos sólidos no peligrosos.

- Obtenido de Libro VI, Anexo 6:  
<https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/6078/55/LIBRO/20VI/20Anexo/206/20MAnejo/20desechos/20solido/20no/20peligrosos.pdf>
- Unchupaico, Á. (2010). Gestión Ambiental y tratamiento de residuos urbanos: Propuesta para el distrito de el Tambo a partir de experiencias exitosas.
- Vásquez Vera, I. M. (2022). Los desechos sólidos y la actividad turística fluvial en el Río Pompeya, cantón Urdaneta (Bachelor's thesis, BABAHOYO: UTB, 2022).
- Yahuarcani Pacaya, V. M. (2022). MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.
- Zafra Mejía, C. A. (2009). Metodología de diseño para la recogida de residuos sólidos urbanos mediante factores punta de generación: sistemas de caja fija (SCF). *Ingeniería e Investigación*, 29(2), 119-126.
- CÓDIGO ORGÁNICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL, AUTONOMÍA Y DESCENTRALIZACIÓN (COOTAD). <https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/CODIGO-ORGANICO-DE-ORGANIZACION-TERRITORIAL-AUTONOMIA-Y-DESCENTRALIZACION.pdf>
- CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR. (2008). Portoviejo, Manabí, Ecuador. [https://www.defensa.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador\\_act\\_ene-2021.pdf](https://www.defensa.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf)
- Congreso Nacional, H. (2004). Estado: Vigente. <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEY-DE-GESTION-AMBIENTAL.pdf>
- El Código Orgánico del Ambiente (COA) – Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. (2017). Ambiente.gob.ec. <https://www.ambiente.gob.ec/codigo-organico-del-ambiente-coa/>
- Gobierno Municipal de Latacunga. (2018). Ordenanza de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en el Cantón Latacunga. Recuperado de [http://www.latacunga.gob.ec/images/transparencia/ordenanzas/2018/ORDENANZA\\_PREVENCION\\_Y\\_CONTROL\\_DE\\_LA\\_CONTAMINACION\\_AMBIENTAL.pdf](http://www.latacunga.gob.ec/images/transparencia/ordenanzas/2018/ORDENANZA_PREVENCION_Y_CONTROL_DE_LA_CONTAMINACION_AMBIENTAL.pdf)
- LIBRO VI DE LA CALIDAD AMBIENTAL TITULO V REGLAMENTO PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR DESECHOS PELIGROSOS. (n.d.). Retrieved March 16, 2023, from <https://faolex.fao.org/docs/pdf/ecu112153.pdf>
- Municipio de Latacunga. (2018). Gobierno Municipal de Latacunga emitió Ordenanza de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. Recuperado de

<http://www.latacunga.gob.ec/index.php/component/k2/item/315-gobierno-municipal-de-latacunga-emitio-ordenanza-de-prevencion-y-control-de-la-contaminacion-ambiental>

NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS. (n.d.).

<https://faolex.fao.org/docs/pdf/ecu112185.pdf>

NORMA MEXICANA NMX-AA-19-1985. PROTECCIÓN AL AMBIENTE - CONTAMINACIÓN DEL SUELO -RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES -PESO VOLUMÉTRICO “IN SITU”. PREFACIO. (n.d.).

<http://legismex.mty.itesm.mx/normas/aa/aa019.pdf>

Quito -Ecuador NORMA TÉCNICA ECUATORIANA. (n.d.).

[https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte\\_inen\\_2266.pdf](https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2266.pdf)

TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DE MEDIO AMBIENTE. (n.d.).

<https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/TULSMA.pdf>

## 15. ANEXOS.

### Anexo 1.

Método del cuarteo



### Anexo 2.

Pesaje de la materia orgánica



**Anexo 3.**

Pesaje de cartón

**Anexo 4.**

Pesaje de madera



**Anexo 5.**

Eco tacho vacío

**Anexo 6.**

Problemática del mercado mayorista de Latacunga

**Anexo 7.**

Recolección de basura



**Anexo 8.**

Formato de encuesta.

**ENCUESTA SOBRE EL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS EN EL MERCADO  
MAYORISTA DE LATACUNGA.**

NOMBRE:

1.- Cree usted que en el mercado existe un buen manejo de residuos sólidos?

SI

NO

2.- Que tipo de residuos produce su negocio?

.....  
 .....

3.- Donde deposita usted los residuos sólidos que se genera en su negocio?

.....  
 .....

4.- Usted clasifica los residuos sólidos en su negocio?

SI

NO

5.- Usted que hace con los residuos generados en su negocio?

.....  
 .....

6.- Usted cree que son suficientes los contenedores dispuestos en el mercado?

SI

NO

7.- Considera usted que los contenedores dispuestos en el mercado deben estar para cada tipo de residuo?

SI

NO

8.- Piensa usted que es importante tener un manejo adecuado de los residuos sólidos dentro de su negocio y en el mercado?

SI

NO

9.- Usted ha recibido algún tipo de capacitación para reciclar los residuos sólidos en su negocio?

SI

NO

10.- ¿Cree usted que es necesario un sistema de gestión integral para aprovechar los residuos que se genera en el mercado?

SI

NO

## Anexo 9.

Encuesta Llena



## ENCUESTA SOBRE EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MERCADO MAYORISTA DE LATACUNGA.

NOMBRE: *Edison Narvaéz*

1.- Cree usted que en el mercado existe un buen manejo de residuos sólidos?

SI

 NO

2.- Que tipo de residuos produce su negocio?

*Perdidos de alimentos, plásticos, platos desechables, vasos desechables*

3.- Donde deposita usted los residuos sólidos que se genera en su negocio?

*En el basurero y contenedor del mercado*

4.- Usted clasifica los residuos sólidos en su negocio?

SI

 NO

5.- Usted que hace con los residuos generados en su negocio?

*Botar a la basura y también para el choncho*

6.- Usted cree que son suficientes los contenedores dispuestos en el mercado?

SI

 NO

7.- Considera usted que los contenedores dispuestos en el mercado deben estar para cada tipo de residuo?

 SI

NO

8.- Piensa usted que es importante tener un manejo adecuado de los residuos sólidos dentro de su negocio y en el mercado?

 SI

NO

9.- Usted ha recibido algún tipo de capacitación para reciclar los residuos sólidos en su negocio?

SI

 NO

10.- ¿Cree usted que es necesario un sistema de gestión integral para aprovechar los residuos que se genera en el mercado?

 SI

NO



UNIVERSIDAD  
TÉCNICA DE  
COTOPAXI



CENTRO  
DE IDIOMAS

## *AVAL DE TRADUCCIÓN*

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL MERCADO MAYORISTA DE LATACUNGA, COMO INSUMO PRINCIPAL PARA UNA PLANTA DE RECICLAJE”** presentado por: **Sánchez Chiguano Mishel Carolina** egresada de la Carrera de: **Ingeniería Ambiental**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a la peticionaria hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, Agosto del 2023.

Atentamente,



CENTRO  
DE IDIOMAS

Mg. Marco Paúl Beltrán Semblantes

**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC**

CC: 0502666514

